

PROYECTO BÁSICO

INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO “NOU MURTERAR”, AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BINIATRIA EXISTENTE Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L. (B-61.234.613)

EMPLAZAMIENTO: Polígono 7 – Parcelas 345 del T.M de Alcudia, Illes Balears.



Suma de las potencias de los módulos fotovoltaicos	11,626 MW _P
Suma de las potencias de los inversores	10,00 MVA @cosphi=1
Potencia en el punto de conexión	10,00 MW

TÉCNICOS REDACTORES:

Jaime Sureda Bonnin (Col. 700 – C.O.E.T.I.B.)	Gonzalo García Uriarte (Col. 879 – C.O.E.I.B.)	Angel Laclea Barrera (Col. 26827 – C.E.T.I.B.)



DOCUMENTO I
MEMORIA DESCRIPTIVA

<u>I. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</u>	<u>5</u>
<u>1. GENERALIDADES.....</u>	<u>5</u>
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. OBJETO	7
1.3. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO	7
1.4. NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL	7
1.5. TÉCNICOS RESPONSABLES.....	8
<u>2. NORMATIVA APLICABLE</u>	<u>9</u>
2.1. ELECTRICIDAD Y RENOVABLES.....	9
2.1.1. ÁMBITO NACIONAL	9
2.1.2. ÁMBITO AUTONÓMICO	10
2.2. MEDIO AMBIENTAL.....	11
2.3. OTRAS DISPOSICIONES.....	12
<u>3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....</u>	<u>13</u>
3.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO	14
3.2. ACCESOS	16
<u>4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</u>	<u>18</u>
4.1. GENERAL.....	18
4.2. SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS	19
4.3. SOLUCIONES PROPUESTAS PARA NO AFECTAR EL SELLADO Y LA ESCORRENTÍA DEL VERTEDERO	20
4.4. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	22
4.5. ESTRUCTURA DE SUSTENTACIÓN DE LOS PANELES.....	23
4.6. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED	24
<u>5. INSTALACION ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO HASTA LA SUBESTACIÓN BINIATRIA 20/66KV.....</u>	<u>26</u>
5.1. RED DE CORRIENTE CONTINUA	26
5.1.1. CONDUCTORES CC/BT	26
5.1.2. CONDUCCIONES	27
5.1.3. PROTECCIONES.....	27
5.2. RED DE CORRIENTE ALTERNA EN BAJA TENSIÓN	27
5.2.1. CONDUCTORES CA/BT.....	27
5.2.2. CONDUCCIONES	27
5.2.3. PROTECCIONES DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA.....	27
5.3. RED DE MEDIA TENSIÓN	28
5.3.1. CONDUCTORES MT 20kV	28
5.3.2. PROTECCIONES.....	29
5.3.3. PUESTA A TIERRA.....	30
5.3.4. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	30
5.3.5. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PRIVADO.....	30
5.3.5.1. Transformador de potencia	32

5.3.5.2. Celdas de Media Tensión (MT)	33
5.4. RED DE PUESTA A TIERRA	33
5.4.1. PUESTA A TIERRA DE LOS C.T.S.....	34
5.4.2. PUESTA A TIERRA DEL VALLADO PERIMETRAL Y DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.....	34
5.5. SERVICIOS AUXILIARES	35
5.5.1. ESTACIÓN METEOROLÓGICA	35
5.5.2. SISTEMA DE VIGILANCIA DEL PARQUE.....	35
<u>6. INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA</u>	<u>37</u>
6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS	37
6.2. SUPERFICIE Y OCUPACIÓN	38
6.3. CONTAINERS.....	38
<u>7. ACTUACIONES EN LA SUBESTACION EXISTENTE DE BINIATRIA</u>	<u>39</u>
7.1. AMPLIACIÓN SALA DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....	39
7.1.1. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....	39
7.2. SUSTITUCIÓN DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA ACTUAL	40
7.2.1. SISTEMA 66KV	40
7.2.2. SISTEMA 20KV.....	40
7.2.3. DISTANCIAS MÍNIMAS.....	41
7.2.3.1. Distancia en vertical de elementos no protegidos en tensión	41
7.2.3.2. Distancia en horizontal de protección para circulación de vehículos por el interior de la ST	42
7.2.3.3. Distancia horizontal de puntos en tensión al cerramiento de la ST.....	42
7.2.4. TRANSFORMADOR.....	43
<u>8. IMPACTO AMBIENTAL.....</u>	<u>45</u>
8.1. PREVISIÓN DE ENERGÍA ENTREGADA A LA RED.....	45
8.1.1. AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA PARA EL PAÍS.....	46
8.1.2. C034 REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI	46
8.2. NECESIDADES HÍDRICAS	47
8.3. CUMPLIMIENTO NORMA 22 PTM DE CONDICIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	47
<u>9. PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F.....</u>	<u>48</u>
9.1. LOCALIZACIÓN Y ACCESO	48
9.2. FASE DE OBRAS.....	49
9.3. USO, MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO	50
9.4. PAISAJE.....	51
9.5. IMPACTO ATMOSFÉRICO.....	53
9.6. ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RIESGO	54
9.7. PROTECCIÓN DE LAS CLASES DE SUELO RÚSTICO DE LOS PTI CON INTERÉS NATURAL O PAISAJÍSTICO, Y DE LOS CORREDORES ECOLÓGICOS	54
9.8. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y ESPECIES PROTEGIDAS.....	54
9.9. HIDROLOGÍA.....	55
9.10. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y BIENES CATALOGADOS.....	56

<u>10. JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO</u>	<u>57</u>
<u>11. CONCLUSIONES.....</u>	<u>58</u>

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

El presente Proyecto Básico de la Instalación Solar Fotovoltaica “Nou Murterar”, se realiza a petición de la empresa Enel Green Power España SL, con C.I.F.: B-61.234.613 y domicilio en Calle Ribera del Loira, 60. 28042, Madrid, quien pretende la ejecución de una instalación fotovoltaica que supone 11,63 MW de suma de potencia de los módulos fotovoltaicos y 10,00 MW de potencia instalada y de potencia en el punto de conexión, en el término municipal de Alcudia en la isla de Mallorca, Illes Balears.

La instalación fotovoltaica “Nou Murterar” se sitúan en el polígono 7, parcela 345 del término municipal de Alcudia en las Illes Balears, donde se encuentra el vertedero de productos de la combustión de la central térmica d’Es Murterar, se plantea la instalación sobre las superficies clausuradas administrativamente, es decir la Plataforma Sur y los Vasos 1 y 2. Ver ilustración 1.



Ilustración 1. Detalle sobre ortofoto – Fuente idelB

El parque solar fotovoltaico, realizaría la evacuación en Media Tensión 20kV hasta las nuevas celdas de Media Tensión que se colocarán en la actual subestación no transporte (SEnT) Biniatria, situada fuera del perímetro del vertedero y perteneciente al parque fotovoltaico ya existente de Biniatria aprovechando, de esta manera, la evacuación en Alta Tensión 66kV desde la SEnT Biniatria hasta la SET Sant Martí, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Este proyecto es la Fase 1 de una serie de proyectos que el promotor pretende realizar para

promover el desarrollo de energías renovables sobre el vertedero. La Fase 1 del proyecto se sitúa en dos zonas diferenciadas, por un lado, los Vasos 1 y 2, situados al noroeste del vertedero, sellados y con fecha de cierre y clausura administrativa en abril de 2022 y la Plataforma sur, sellada y clausurada administrativamente en octubre de 2017.

El sellado de la masa de residuos consiste en un paquete de impermeabilización multicapa. En primer lugar, hay un revestimiento artificial impermeable consistente en una manta de bentonita, seguido por una capa de drenaje Geodrén de aproximadamente 4,5 milímetros y finalmente una capa vegetal de 60 centímetros, tal y como se puede observar en la Ilustración 2.

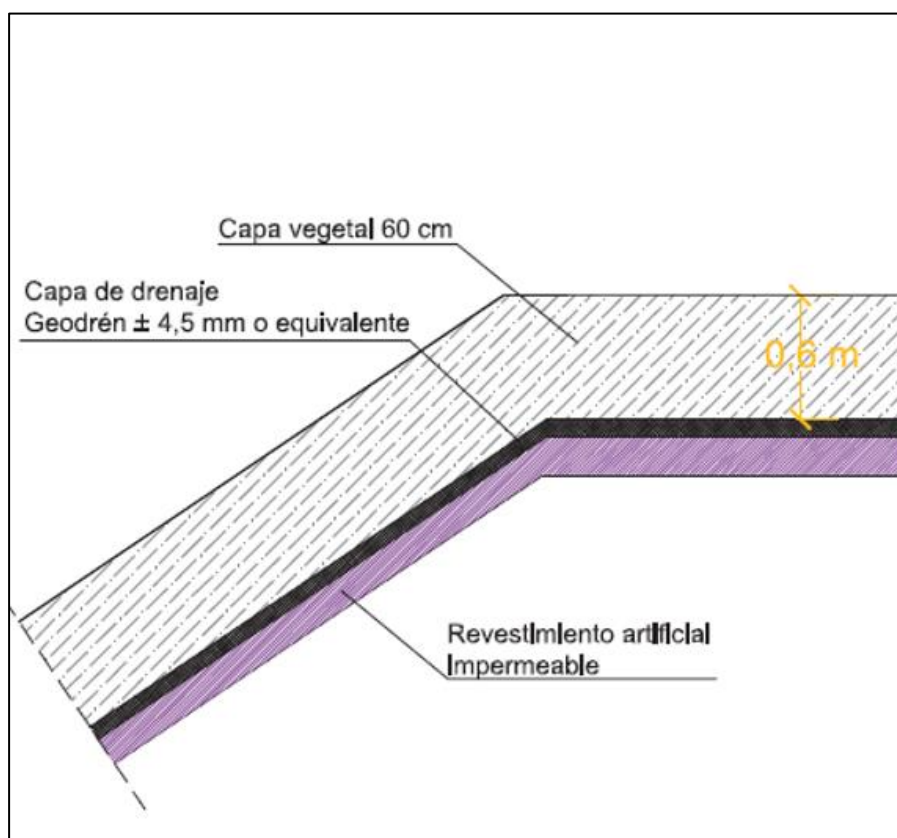


Ilustración 2. Detalle del sellado de los residuos del vertedero

Debido a la casuística del terreno, **se pretende realizar un proyecto que asegure la conservación del sellado del vertedero, mediante el uso de técnicas constructivas que no dañen ni modifiquen el sellado y escorrentía superficial del terreno.**

El proyecto cuenta con informe favorable de punto de conexión para una capacidad de 10,00MW de conexión en la Subestación de Sant Martí 66kV propiedad de REE.

A efectos de ocupación territorial y cumplimiento de la ley de evaluación de impacto ambiental y el PDSEIB el proyecto se tramita con la intención de declararlo de **Industrial Estratégico**. Cuenta con una ocupación poligonal menor a 10 hectáreas (tipo C) en suelo de aptitud fotovoltaica alta.

1.2. Objeto

El proyecto contempla la instalación total de 20.046 paneles solares de 580 Wp bifaciales (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructuras fijas de dos paneles en vertical, 40 inversores descentralizados de 250 kVA y 3 centros de transformación de 3.500 kVA que se conectan entre sí mediante tendido eléctrico de 20 kV hasta la nueva celda de Media Tensión que se situará en la Subestación de Biniatria propiedad de EGPE ya existente y que se encuentra en la misma parcela objeto de este proyecto.

Es objeto de este proyecto, a su vez, la ampliación del edificio de la subestación existente Biniatria, para la colocación de las celdas de media tensión necesarias. También es objeto la sustitución del transformador de potencia en intemperie actual por uno nuevo de 30MVA, capaz de elevar la tensión de los parques fotovoltaicos de “Biniatria” y “Nou Murterar” conjuntamente hasta la tensión de la subestación de conexión de Santa Martí de 66kV.

Además, se plantea la instalación de una zona destinada a almacenamiento con baterías BESS de 10 MW de potencia y 40 MWh de capacidad. Los BESS se conectarán a la red en media tensión en la nueva sala de celdas propuesta.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- **En el orden técnico**, diseñar la Instalación Solar Fotovoltaica Nou Murterar, garantizando la integridad del paquete de impermeabilización mediante el uso de técnicas constructivas que no afecten ni al sellado ni al drenaje de las aguas sobre la superficie del vertedero.
- **En el orden administrativo**, obtener la Declaración de Impacto Ambiental favorable por parte de la CMAIB, así como la declaración de Proyecto Industrial Estratégico por parte del órgano sustantivo.

1.3. Nombre o razón social del peticionario

- **Sociedad:** ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.
- **CIF:** B-61.234.613
- **Dirección:** Calle Ribera del Loira 60, 28042, Madrid, España

1.4. Nombre y Tipo de la central

- Nombre: *Parc Solar Fotovoltaic Nou Murterar*
- De acuerdo con el *RD 413/2014* se trata de: “Instalación que únicamente utiliza la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica”. **Grupo b.1.1.**
- Instalación generadora de electricidad conectada a la red eléctrica de alta tensión 66kV

1.5. Técnicos Responsables

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto son:

- Jaume Sureda Bonnin, colegiado nº 700 en el COETIB.
- Gonzalo García Uriarte, colegiado nº879 en COEIB.
- Ángel Lacleta Barrera, colegiado nº26827 en C.E.T.I.B.

Comunicación electrónica:

- Mail: jsureda@tecnicosconsultores.com
- Telf.: 971.835.498

2. NORMATIVA APLICABLE

2.1. Electricidad y renovables

2.1.1. Ámbito nacional

- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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,
- 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.

2.1.2. *Ámbito autonómico*

- Decreto ley 4/2022, de 30 de marzo, por el que se adoptan medidas extraordinarias y urgentes para paliar la crisis económica y social producida por los efectos de la guerra en Ucrania
- Decreto 11/2021, de 15 de febrero, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se establecen las competencias y la estructura y orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.
- Decreto ley 5/2018, de 21 de diciembre, sobre proyectos industriales estratégicos de las Islas Baleares
- Resolución del consejero de Transición Energética, Sectores Productivos y Memoria Democrática de 2 de marzo de 2021 de delegación de competencias y de suplencia de los órganos directivos de la Consejería.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
- Decreto ley 5/2018, de 21 de diciembre, sobre proyectos industriales estratégicos de las Islas Baleares
- Documento de 27 de febrero de 2017, por el que se aclara el procedimiento y la documentación que se presentará para tramitar las autorizaciones e inscripciones necesarias para la puesta en servicio y conexión de las instalaciones de producción de energía eléctrica conectadas a red, a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, de potencia superior a 100kW
- 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
- 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.

2.2. Medio ambiental

- Ley 9/2018, de 31 de julio, por el que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears.
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears
- 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).
- Decreto ley 8/2020, de 13 de mayo de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Illes Balears para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la COVID-19.
- 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 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears).
- Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de las Illes Balears.
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (Diciembre 2004) y sus modificaciones aprobadas (junio 2010, enero 2011).
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- - Instrucción 2/2021 de 5 de octubre de 2021. Del director general de Agricultura, Ganadería y

- Desarrollo Rural sobre los criterios para la emisión de informes para la instalación de parques fotovoltaicos en suelo rústico

2.3. Otras disposiciones


- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.
- 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)
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA
- Propuesta de Resolución y Resolución por la cual se concede a Gas y Electricidad Generación SAU la aprobación del sellado y clausura de las celdas I-II del vertedero de residuos no peligrosos de Biniatria (T.M. Alcudia)

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación se proyecta en el Término Municipal de Alcudia, junto a la central térmica de Es Murterar, en las zonas clausuradas administrativamente del vertedero de productos de la combustión.. El terreno ocupado por el parque solar, las baterías y por la ampliación de la subestación existente de Biniatria se puede encontrar en la siguiente tabla:

Finca	Dirección	Ref. Catastral	Uso de la parcela
BINIATRIA	Polígono 7, Parcela 345 T. M. Alcudia	07003A007003450000LM	Parque solar, baterías, infraestructura de MT y ampliación subestación

Tabla 1. Parcelas afectadas



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07003A007003450000LM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 7 Parcela 345
BINIATRIA, ALCUDIA [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 1.022 m²
Año construcción: 1959

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	/00/01	112
AGRARIO	/00/02	318
AGRARIO	/00/03	219
AGRARIO	/00/04	136
AGRARIO	/00/05	219
AGRARIO	/00/06	21

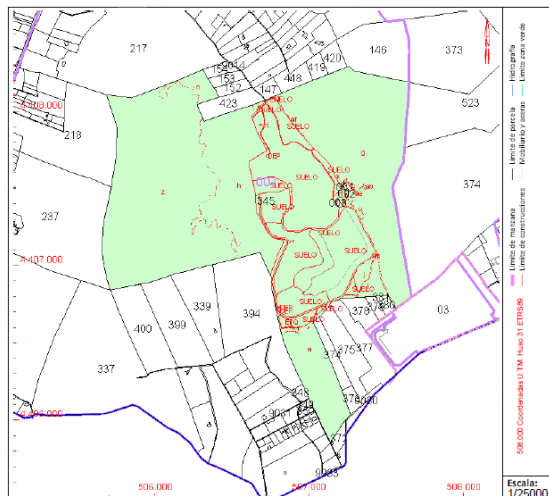
Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	I- IMPRODUCTIVO	00	146.978
f	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	05	5.911
g	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	04	600.397
h	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	05	295.968
i	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	04	28.002
j	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	04	13.725
k	I- IMPRODUCTIVO	00	108
l	I- IMPRODUCTIVO	00	40
m	I- IMPRODUCTIVO	00	225
n	I- IMPRODUCTIVO	00	31.817
p	C- LABOR TIERRA ARABLE	11	2.650
q	G- ALGARROBO	01	347
r	O- OLIVAR	01	2.215
s	MM PINO CARRASCO [Pinus halepensis]	04	500

Continúa en páginas siguientes

PARCELA

Superficie gráfica: 2.584.630 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]



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

Imagen 1. Ficha catastral Polígono 1 – Parcela 28

La subestación de Sant Martí 66kV propiedad de REE, punto de conexión del proyecto actual se encuentra en:

Finca	Dirección	Ref. Catastral	Uso de la parcela
CAN BAUMA	Polígono 4, Parcela 395 T. M. Alcudia	07003A004003950000LJ	Punto de conexión

3.1. Clasificación del suelo

Según los datos proporcionados por el SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España) del 2014, los más recientes, la zona perteneciente al vertedero de Biniatria se trata de un suelo catalogado como vertedero y escombrera, esta clasificación no se produce en la totalidad de él, únicamente lo hace en los Vasos 1 y 2 y en la vertiente sud que son las áreas que se van a ocupar en el presente proyecto.

La vertiente norte, está catalogada como pastizal, debido a la antigüedad en la que se produjo la deposición de los residuos, y cuya solución de sellado difiere de la que corresponde al actual proyecto

La zona catalogada como vertedero se encuentra rodeada por un bosque de coníferas que ayuda a reducir el impacto visual de este en los alrededores, destaca una pequeña zona de origen antrópico catalogada como olivar de secano, esta pertenece a la zona originaria, dado que la superficie que ocupa actualmente el vertedero se trataba de una parcela de cultivo de esta especie arbórea tan característica y común en el clima mediterráneo.

En cuanto a la catalogación administrativa del suelo, la totalidad de la zona donde se encuentra el vertedero, a diferencia del SIOSE donde si se hacían distinciones de catalogación, se trata de suelo rústico general que por características obvias se halla protegido de manera municipal.

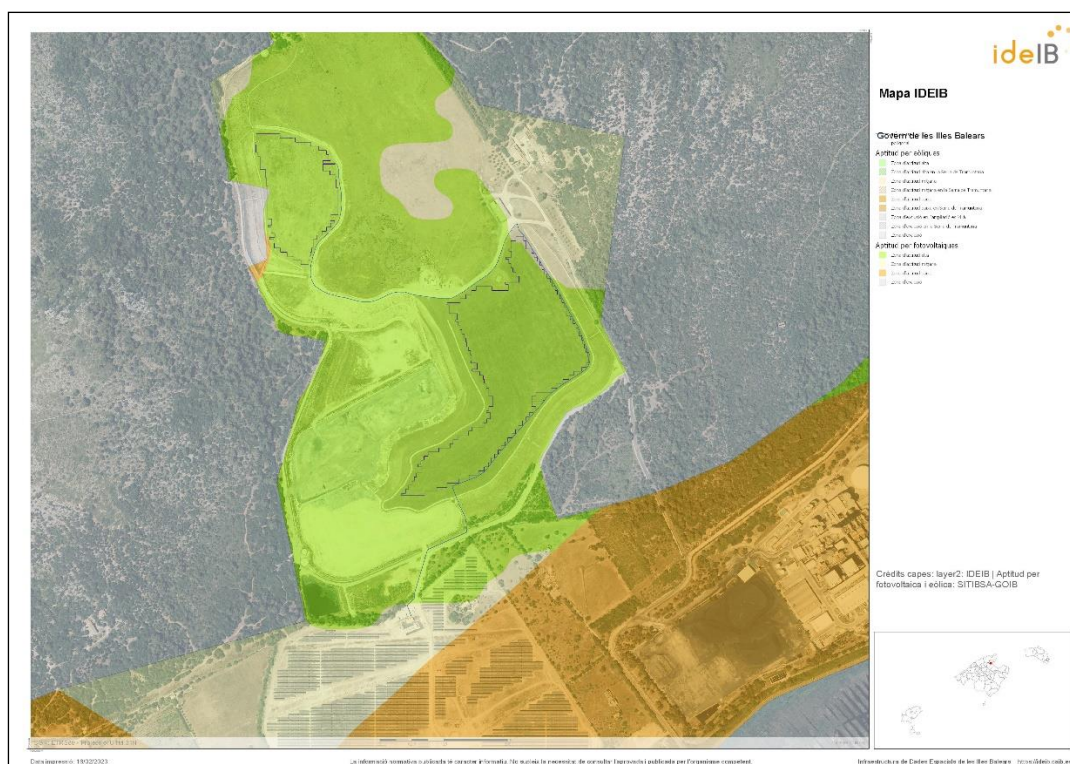


Imagen 2. Aptitud fotovoltaica [Fuente ideIB]

Según la cartografía del Plan Director Sectorial Energético PDSEIB el bloque se ubica en unos terrenos clasificados como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Alta**.

3.2. Accesos

El acceso al vertedero se realiza por la carretera Ma-3433, tal y como se ve en la siguiente imagen:

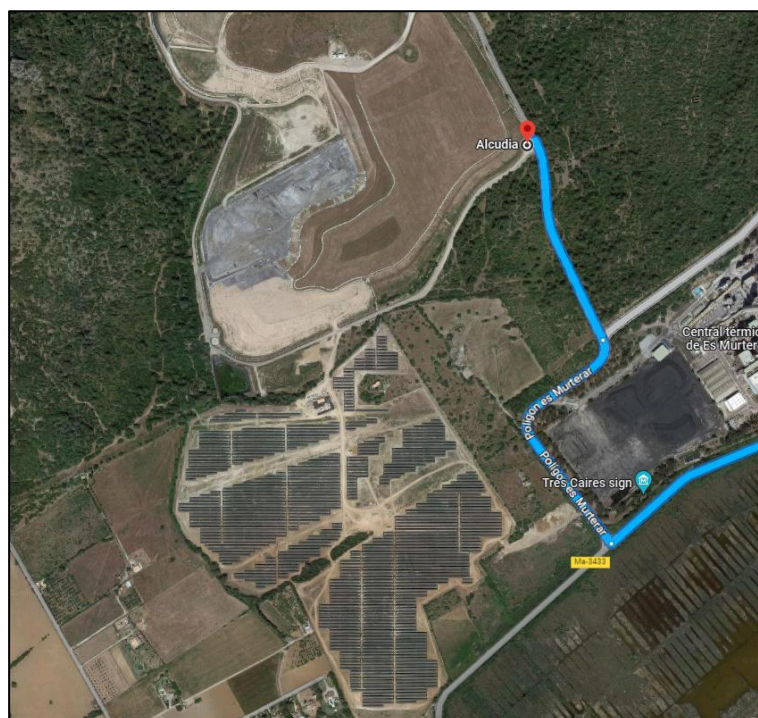


Ilustración 3. Acceso al vertedero

Los dos bloques del parque fotovoltaico se vallarán perimetralmente con una solución de valla cinégetica anclada a unos contrapesos de hormigón, como se muestra en el siguiente detalle:

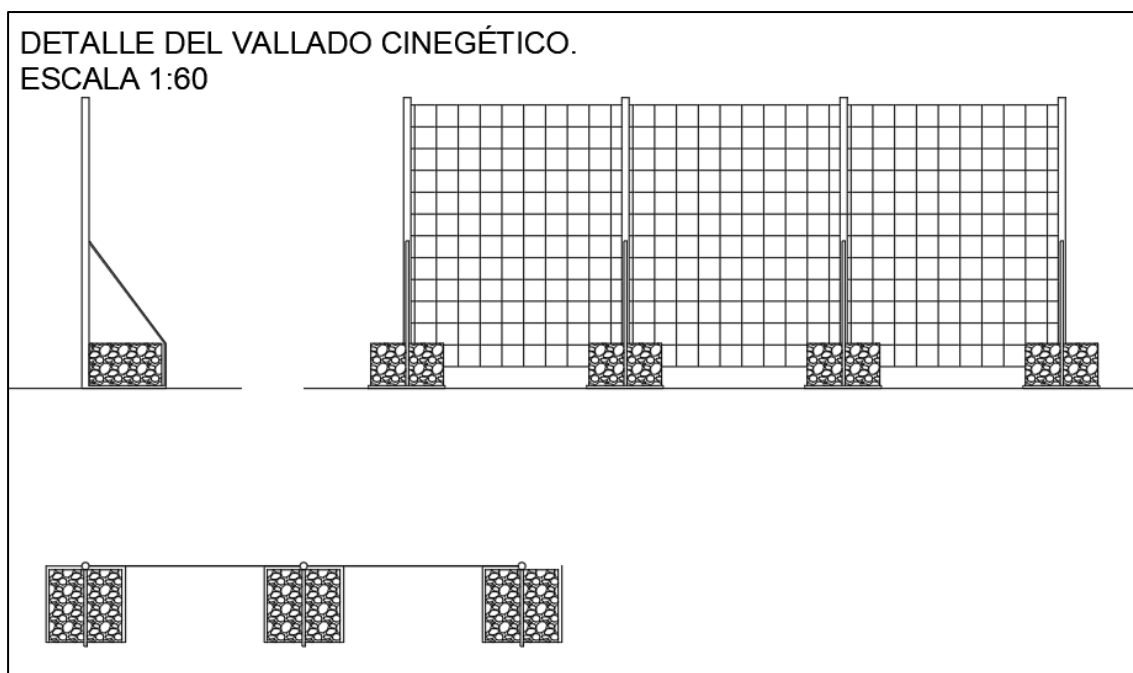


Ilustración 4. Detalle del vallado cinégetico a instalar perimetralmente en los bloques fotovoltaicos

El vallado será perimetral a los dos bloques fotovoltaicos, ver el detalle en la ilustración 5 y 6.

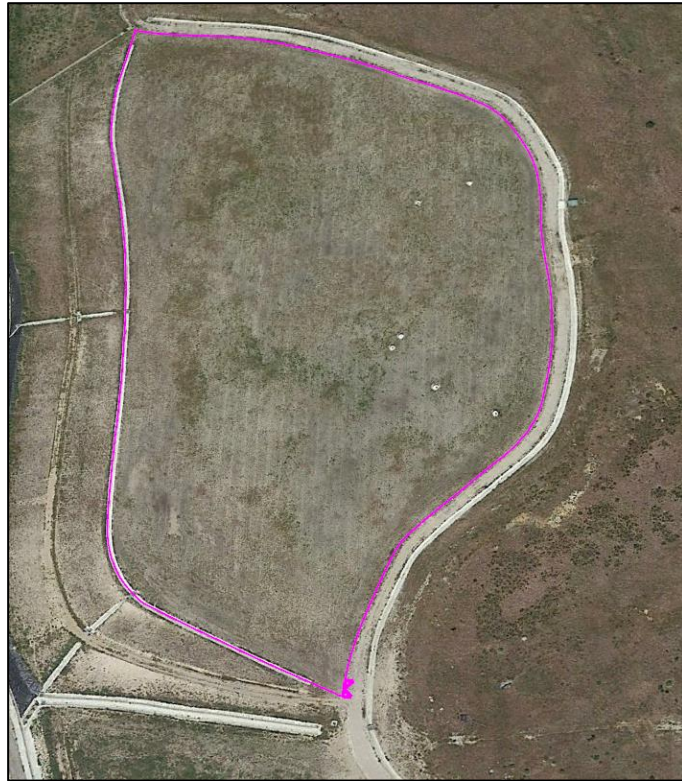


Ilustración 5. Vallado vasos 1 y 2 y acceso



Ilustración 6. Vallado perimetral y acceso plataforma sur

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.1. General

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red de transporte (66 kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores, centros de transformación y la subestación elevadora privada.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación son:

- Generador fotovoltaico
- Estructura fija FV
- Sistema inversor
- Centros de transformación
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- Infraestructura de conexión en MT 20 kV
- Celdas de Media Tensión
- Transformador 20 / 66 kV de 30 MVA
- Aparataje de protección y medida en AT 66 kV (ya existente)
- Línea de evacuación en 66 kV hasta el nudo de conexión de la SE Sant Martí (ya existente)

Los datos técnicos del bloque serán los siguientes o de características similares a las siguientes:

Parque Solar Fotovoltaico Nou Murterar	
Nombre del parque	Instalación Solar Fotovoltaica Nou Murterar
Ubicación	Término Municipal: Alcudia
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N):
	X: 507.210 Y:4.407.062
Tipo de tecnología	Módulo bifacial con doble vidrio
Módulos	Monocristalino de 580 Wp
	Nº de módulos: 20.046

Parque Solar Fotovoltaico Nou Murterar	
Inversor	40 inversores Sungrow SG250HX de 250 kVA de potencia
Estructura	Fija 20°- 2V
Distancia entre filas	3,80 metros
Número de riostras/gaviones	3.084
Altura sobre el suelo	0,71 metros
Altura máxima de la estructura	2,32 metros
Centros de transformación	3 centros de transformación de 3.500 kVA de potencia
Suma potencia módulos fotovoltaicos	11.626,68 kWp
Suma potencia inversores	10.000,00 kVA @cosphi=1
Potencia punto de conexión	10.000,00 kW

4.2. Superficies y ocupaciones previstas

A continuación, se resume la superficie ocupada por la totalidad de la planta solar y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela.
- **Superficie poligonal:** Es la superficie poligonal de los paneles y construcciones que se pretenden instalar, teniendo en cuenta la separación entre paneles
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada sobre el plano normal.

Zona	Dirección	Superficie catastral	Superficie poligonal		Ocupación
Vasos 1 y 2	Polígono 7, Parcela 345 T. M. Alcudia	2.584.630 m ²	27.498 m ²	93.580 m ²	3,62%
Plataforma Sur			66.082 m ²		

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria	Sup. Ocupada
Estructuras fotovoltaicas	771	64,78 m ²	49.945,38 m ² .
Centros de transformación	3	30,48 m ²	91,44 m ²
Nueva sala de celdas de MT	1	50 m ²	50 m ²
TOTAL			50.086,82 m ²

La superficie prevista para los BESS será de 3.000 m². Aun así, de acuerdo con el PDSEIB, no se computará dicha superficie como ocupación territorial del parque:

“Se entiende por ocupación territorial de una instalación fotovoltaica la superficie de terreno ocupada por esta y definida por la poligonal que circunscribe todos sus equipos (paneles, inversores, centros de transformación, subestaciones y centros de maniobra y medida), con exclusión de los tendidos y de los posibles elementos de almacenamiento y de distribución de la energía eléctrica producida.”

4.3. Soluciones propuestas para no afectar el sellado y la escorrentía del vertedero

Tal y como se comentaba en los antecedentes, el objetivo de este proyecto es detallar la compatibilidad del parque fotovoltaico en un terreno dedicado a vertedero de cenizas ya clausurado mediante el uso de técnicas constructivas que no dañen ni modifiquen el sellado y escorrentía superficial, como las siguientes:

- **Estructura lastrada**, descartando el sistema de hincado convencional. Se proponen dos alternativas de lastrado, proponiendo la validación de ambas por la administración competente, la solución final a escoger se detallará en el proyecto ejecutivo de construcción. Las dos alternativas son:
 - **Mediante riostras o bases de hormigón prefabricadas.** Ver ilustración 7.



Ilustración 7. Ejemplo de estructura con bases de hormigón o riostras prefabricadas

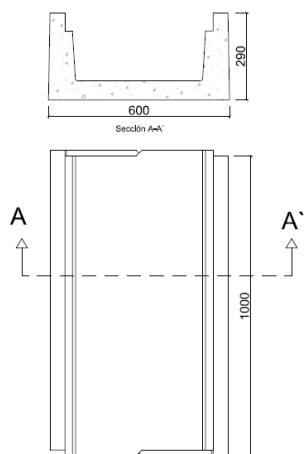
- **Mediante gaviones rellenos de material de obra reciclado.** Ver ilustración 8.



Ilustración 8. Ejemplo de estructura lastrada sobre gaviones

Por otra parte, la solución de lastrado se diseñará para que el asiento de las cimentaciones superficiales no superare en ninguna circunstancia la tensión máxima admisible del terreno obtenida del estudio geotécnico.

- **Cableado superficial.** Se proponen también, dos alternativas proponiendo la validación de ambas por la administración competente, la solución final a escoger se detallará en el proyecto ejecutivo de construcción. Las dos alternativas son:
- **Uso de atarjeas superficiales de hormigón,** enterradas superficialmente o soportadas sobre el terreno, dentro de las cuales se colocará el cableado. La solución de atarjeas superficiales tendrá que ir sobre soportes para permitir el flujo del agua por debajo. Ver ilustración 9.



DETALLE ATARAJEAS SUPERFICIALES Ó BANDEJAS SUPERFICIALES

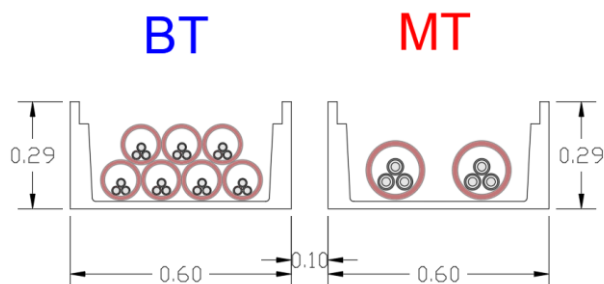


Ilustración 9. Detalle de atarjeas superficiales

- **Uso de bandejas aéreas vistas + conduit enterrado superficialmente (para paso de caminos), sobre las cuales se colocará el cableado. Ver ilustración 10.**



Ilustración 10. Detalle de bandejas

- **Inversores descentralizados**, los cuales irán directamente colgados en la estructura, evitando nuevas soleras de hormigón.
- **Losas de cimentación superficiales** para los Centros de Transformación
- Sistema constructivo con maquinaria ligera.
- **Estación meteorológica y edificio de operación y mantenimiento:** Estas construcciones serán prefabricadas sin afección al sellado del vertedero.

4.4. Módulos fotovoltaicos

Se proyecta el bloque de 20.046 módulos bifaciales de la marca Jinko modelo JKM580N-72HL4-BDV o equivalente, cuyas principales características se pueden observar en la ilustración 7.

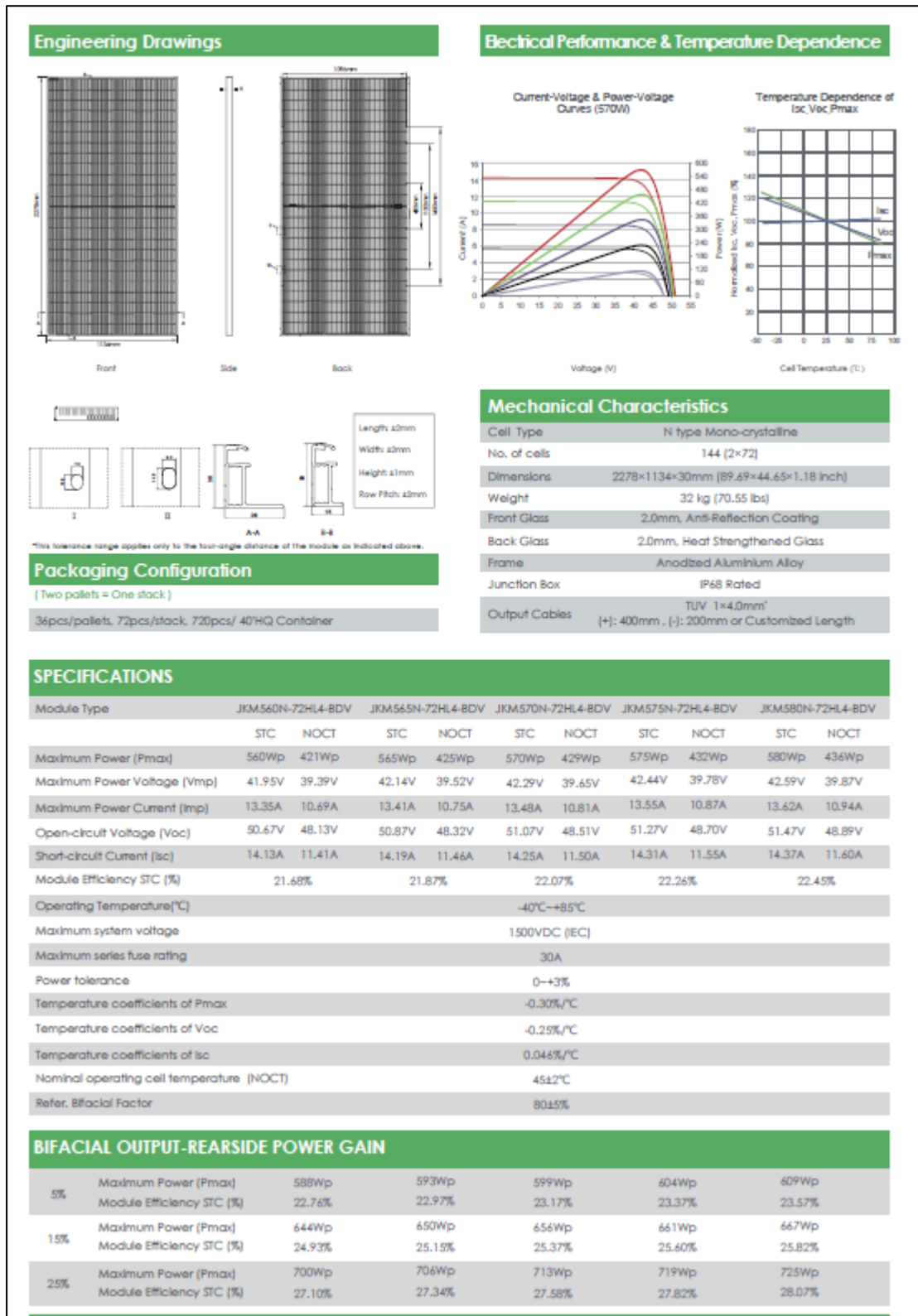


Ilustración 11. Características técnicas del módulo

4.5. Estructura de sustentación de los paneles

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos al sur con una inclinación de 20°.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la central y su fijación a los bloques de hormigón mediante taladrado y anclado quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis nacional e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 2 filas de paneles en posición vertical. La configuración prevista es de 2 módulos en vertical (2V)
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años con calidad S-235/275/355JR
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20°C y 55°C .
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

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.

4.6. Inversores de conexión a red

Se instalarán un total de 40 inversores de la marca Sungrow, modelo SG250HX o similar con una potencia aparente de 250 kVA, por lo que la potencia activa de salida será 208,33 kW para cada inversor, sumando una potencia de 10 MW para todos los inversores.

Los inversores se instalarán bajo la estructura de suportación de los paneles solares, por lo no suponen un aumento de ocupación. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía distribuidora.

El inversor tiene las siguientes características:

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connectors per MPPT	2
Max. PV input current	26 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C.15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Ilustración 12. Características técnicas del inversor

5. INSTALACION ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO HASTA LA SUBESTACIÓN BINIATRIA 20/66KV

En este punto se detallará la instalación eléctrica privada del parque solar fotovoltaico hasta la subestación Biniatria 20/66KV propiedad de EGPE, ya existente.

Al ser una instalación privada cumplirá con todos los requisitos técnicos necesarios para garantizar la seguridad de este, tal y como se puede ver en los cálculos justificativos, pero no tiene porqué cumplir con los requisitos técnicos marcados por el EDE.

5.1. Red de corriente continua

5.1.1. Conductores CC/BT

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con las cajas de conexión en paralelo a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV en c.a. y de 1,8kV en c.c., doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm² o de 10 mm².

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Será cable solar, especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas; es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor, para dicha conexión se utilizará cable solar unipolar de Cobre electrolítico estañado. Por tanto, se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,0/1,0 (1,8/1,8 kV DC) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

5.1.2. Conducciones

Ver punto 4.3.

5.1.3. Protecciones

El propio inversor cuenta con las protecciones necesarias de corriente continua en el interior del inversor, por lo que no será necesaria la incorporación de cajas de nivel ni fusibles para cada string.

5.2. Red de corriente alterna en baja tensión

La red de corriente alterna en baja tensión comprende la distancia entre los inversores y la caja de baja tensión del Cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación.

5.2.1. Conductores CA/BT

Los conductores que unen el inversor con el CBT en c.a. serán de sección comprendida entre 1x4x150mm², 1x4x240mm², 1x4x300mm². Dependiendo de la longitud del cable.

Se tratará de cable eléctrico unipolar con 3 conductores (1 por fase) de aluminio tipo AL XZ1 (S), de tensión nominal 0,6/1kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio de 1x4x150mm², 1x4x240mm², 1x4x300mm², aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1.

5.2.2. Conducciones

En las zonas impermeabilizadas se realizará mediante atarjeas/bandejas superficiales, mientras que en las zonas no impermeabilizadas se realizará mediante zanja soterrada, según planos adjuntos.

5.2.3. Protecciones de baja tensión en corriente alterna.

La protección de baja tensión en corriente alterna de la instalación se encuentra incorporada en el inversor. El inversor funciona en esquema IT, y tal y como indica el REBT en vigor incorpora las siguientes protecciones:

- Controlador permanente de aislamiento.
- Fusibles de protección contra sobrecorrientes.
- Descargador de sobretensiones categoría III según IEC 60664-1

El cuadro de baja tensión del transformador incorporará las protecciones necesarias (seccionador y bases portafusibles) previas al transformador.

5.3. Red de media tensión

5.3.1. Conductores MT 20kV

Se considera para el diseño una red de media tensión en 20kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 12/24 kV y secciones de 240 - 400 mm².

Se plantea 1 circuito MT de 20kV que se agrupará en una celda de línea situada en la nueva sala de celdas a instalar en la subestación Biniatria.

Se calcularán los cables según 3 criterios:

- Máxima corriente en servicio permanente
- Máxima corriente en condiciones de cortocircuito
- Caída de tensión

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con la subestación. Asimismo, por la misma atarjea, bandeja o zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del bloque solar fotovoltaico.

Las características de los cables de media tensión serán:

- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión, así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

A continuación, se detallan las distancias de las líneas de Media Tensión del bloque fotovoltaico, así como su sección calculada y su caída de tensión, las cuales se pueden ver en el plano unifilar que se encuentra en la documentación gráfica adjunta:

- De CT1 a CT2
 - En atarjea/bandeja
 - Longitud: 960 m
 - Potencia máxima: 3.500 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,28%
- De CT2 a CT3

- En atarjea/bandeja
- Longitud: 230 m
- Potencia máxima: 7.000 kVA
- Sección: 1x3x240 mm²
- C.d.t. 0,14%
- De CT3 a Subestación Biniatria
 - En atarjea/bandeja por zona impermeabilizada. En zanja soterrada por camino no impermeabilizado.
 - Longitud: 590 m
 - Potencia máxima: 10.000 kVA
 - Sección: 1x3x400 mm²
 - C.d.t. 0,39%

5.3.2. **Protecciones**

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmico para proteger el sistema contra sobre intensidades.

- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

5.3.3. Puesta a tierra

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas del bloque. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

5.3.4. Armónicos y compatibilidad electromagnética

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.3.5. Centro de Transformación privado

Los centros de transformación serán contenedores prefabricados de 40 pies que albergará los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la electricidad de salida de los inversores de 0,8 a 20 kV.

Los centros de transformación contendrán:

- Transformador de potencia
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

En la siguiente imagen se puede ver un detalle del contenedor empleado para los centros de transformación:

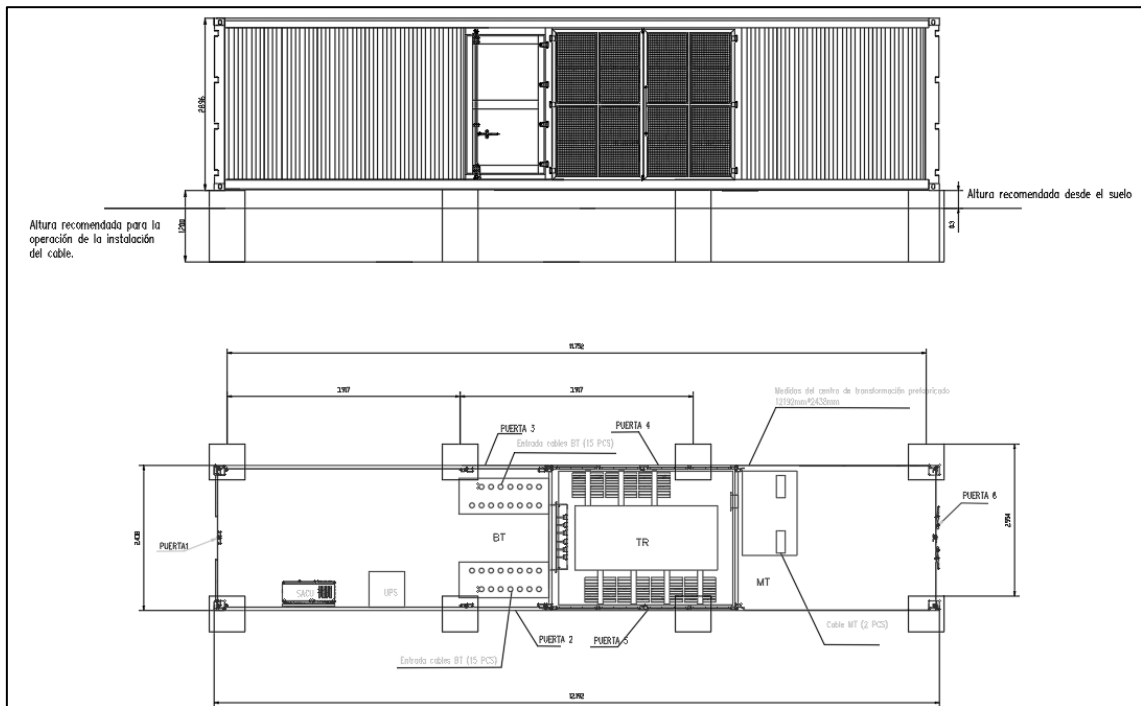


Ilustración 13. Detalle del centro de transformación

Habr  3 centros de transformaci3n en el parque, provistos con un transformador cada uno de 3.500 kVA. Todos los centros de transformaci3n estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protecci3n y distribuci3n de energía en un sistema de 20 kV.

El diseño de los centros de transformaci3n viene predefinido por el fabricante de estos, pero puede quedar sujeto a cambios para minimizar el impacto sobre el entorno pr3ximo si así se requiere en fases más avanzadas de proyecto.

Se pueden observar las características técnicas principales del centro de transformaci3n en la siguiente tabla:

DATOS CENTRO DE TRANSFORMACI3N	
Potencia c.a. @ 30�C (kVA)	3.500
Dimensiones (mm)	12.192 x 2.438 x 2.896
Cuadro de Baja Tensi3n	
Número de CBT	2
Número de inversores en paralelo	15 por CBT
Número de fusibles de protecci3n	15 por CBT
Amperaje de los fusibles (A)	200A
Protecci3n contra sobretensiones	Tipo 2 (tipo 1+2 opcional)

Transformador de Media Tensión	
Tipo de transformador	Inmerso en aceite (ONAN)
Potencia @ 30°C (kVA)	3.500
Nivel de voltaje BT (V)	800
Nivel de voltaje AT (kV)	20
Frecuencia (Hz)	50
Tipo de aceite	Mineral o Éster
Material arrollamientos	Aluminio
Interruptor	
Tipo	SF ₆ – aislado
Intensidad nominal (A)	400 / 630 A
Configuración	LP o LLP
Servicios auxiliares	
Potencia	10 kVA o superior

5.3.5.1. Transformador de potencia

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, el bloque fotovoltaico tendrá un total de 3 transformadores de hasta 3.500 kVA 0,8 / 20 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural encapsulado en resina epoxi. Al ser transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

5.3.5.2. Celdas de Media Tensión (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 20 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1 – 2 x Celdas de línea:
 - 1 celda para salida de línea con interruptor/seccionador en carga
 - 0/1 celda para entrada de línea con interruptor/seccionador en carga
- 1 x Celda de protección del transformador

Las características de las celdas de MT son las siguientes:

Tensión nominal	20 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	16 kA
Intensidad nominal de salida de línea (L)	400 A / 630 A
Intensidad nominal de salida de protección (P)	200 A
Frecuencia	50 Hz

5.4. Red de puesta a tierra

La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica por medio de un transformador de aislamiento.

Las masas de la instalación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes.

Se montará una Toma de Tierra independiente para el campo de paneles fotovoltaicos que permita una seguridad ante los fenómenos meteorológicos adversos, así como para los Inversores.

Todas las estructuras se pondrán a tierra a través de cable de tierra que discurrirá por las atarjeas y zanjas del parque. Se colocarán picas de puesta a tierra, en las zonas que no disponen de sellado superficial, siempre y cuando no puedan dañar la capa de impermeabilización. hasta conseguir la resistencia óptima. Se creará un mallazo equipotencial con todas las estructuras del parque. Este mallazo se unirá a la red de tierras de la masa de los inversores.

Otro conductor de protección conectará la puesta a tierra de todos los centros de transformación de la planta, situándose en el fondo de la zanja de los cables de media tensión. La sección del material empleado para la construcción de líneas de tierra será:

Tabla 2. Características puestas a tierra

Material	Cobre desnudo
Sección P.A.T. general	35mm ²
Sección C.T.	50mm ²

5.4.1. Puesta a tierra de los C.T.s

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en los centros de transformación se unen a la tierra: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como el edificio al ser metálico.

El neutro del transformador se unirá a una tierra aparte si es necesario para el funcionamiento del inversor.

Para disponer una puesta a tierra única para los sistemas de protección y servicio se asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a 2 Ω .

La configuración de la red de puesta a tierra tendrá las siguientes características:

Tabla 3. Característica puesta a tierra C.T.s

Geometría	Anillo rectangular
Material	Cobre desnudo
Sección	50mm ²

5.4.2. Puesta a tierra del vallado perimetral y del sistema de seguridad

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles del sistema de seguridad perimetral: vallado y sistema de seguridad.

Las cámaras de seguridad estarán unidas éstas entre sí mediante una línea de enlace a base de conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm². Este conductor de enlace discurrirá fondo de la canalización o atarjea/bandeja.

La conexión a tierra de los soportes, desde su fuste hasta el electrodo de tierra, se hará sobre el tornillo que deberán de disponer éstos y se efectuará con terminal y conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm².

5.5. Servicios auxiliares

Se realizará un contrato de SSAA con una comercializadora, si así fuera necesario para los consumos auxiliares del parque.

El propio centro de transformación posee una salida de servicios auxiliares a una tensión de 230/400V. La potencia del cuadro será de alrededor de 10kVA, para los consumos auxiliares del parque, que servirán para dar servicio a los siguientes consumos:

- Alumbrado interior de los CTs
- Sistema de vigilancia del parque (CCTV)
- Fuerza
- Estación meteorológica

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV, Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados. Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección.

5.5.1. Estación meteorológica

Se plantea una zona de 9 m² para colocar la estación meteorológica. Para realizar las medidas de las prestaciones reales de la instalación se utilizarán los siguientes equipos, o similares.

- Piranómetros para calcular la radiación solar real en W/m², tanto horizontal como inclinada.
- Anemómetro.
- Sensores de temperatura ambiente y de célula.
- Sensores de lluvia y humedad.
- Se utilizará un mástil de 2 metros de altura, compuesto por secciones tubulares de acero galvanizado, en el que se colocarán los mecanismos de medición.
- Armario de control y comunicaciones.

5.5.2. Sistema de vigilancia del parque

Para detectar la presencia de intrusos se instalará un sistema de seguridad perimetral mediante un circuito cerrado de televisión.

El sistema de videovigilancia consiste en varias cámaras térmicas, instaladas sobre columnas troncocónicas de 6m y ubicadas en el perímetro de la parcela, que detectarán al intruso y

activarán a varias Domo, colocadas en lugares estratégicos sobre columnas de 6 m de altura, que filman y transmiten imágenes a los monitores de la oficina central de vigilancia. El sistema de CCTV debe proporcionar imágenes de excelente calidad tanto de día como en la oscuridad.

Se instalarán videograbadoras digitales que se encargarán de recibir las señales de vídeo y almacenarlas en formato digital.

La central de intrusión será el elemento encargado de gestionar las señales de alarma, provenientes de los sistemas de detección. En caso de que una de las zonas salte, la cámara Domo más cercana dará un barrido por la zona, evitando las alarmas no deseadas.

En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad. El centro procederá a la verificación por los medios existentes, avisando en su caso a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc., además de al responsable de la instalación.

La alimentación general del sistema será por red de corriente alterna de 230 VAC y 50 Hz.

Desde el cuadro de Servicios Auxiliares partirán dos circuitos para alimentar el sistema de vigilancia, así como cableado de protección PE. Dichos circuitos irán enterrados en zanja.

Para garantizar que el sistema funcione en caso de corte de suministro eléctrico se instalará un SAI.

6. INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

Siempre que desde un contexto técnico económico sea viable, se pretende instalar un sistema de almacenamiento de energía para el parque fotovoltaico “Nou Murterar”. Este sistema de almacenamiento (BESS) permitirá una mejor integración de la producción fotovoltaica del parque en el sistema eléctrico balear, además de garantizar una óptima calidad de energía vertida a la red, minimizando las fluctuaciones de potencia típicas de las energías renovables.

La ubicación de los BESS del parque se plantea en la parte norte del parque fotovoltaico de Biniatria y zona sur del parque fotovoltaico de Es Nou Murterar, al este de la balsa de lixiviados del vertedero.

Los BESS se conectarán a la red a través de la misma interconexión del parque ya que estarán en la nueva sala de celdas de media tensión a instalar en la ampliación de la subestación de Biniatria. Además, dispondrán de su propio sistema de conversión DC/AC y de transformación BT/MT. Estará formado por 12 submódulos de almacenamiento de de 0,83 MW de potencia y 3,34 MWh de capacidad. **En total, se dispondrá de un BESS de 10 MW de potencia y 40 MWh de capacidad.**

6.1. Descripción de los sistemas

La tecnología empleada será de baterías de litio ferrofosfato. El sistema estará formado por un grupo de celdas electroquímicas de Ion-litio agrupadas en módulos y “racks” que serán instalados con todos los sistemas necesarios de conexión eléctrica, protecciones, sistemas de control y monitorización y de alojamiento de sistemas en recintos especialmente diseñados. El sistema es capaz de almacenar energía eléctrica y descargarla a voluntad cuando se conecta a una unidad de conversión de potencia (PCU), la cual puede convertir la corriente de BT DC a MV AC y viceversa.

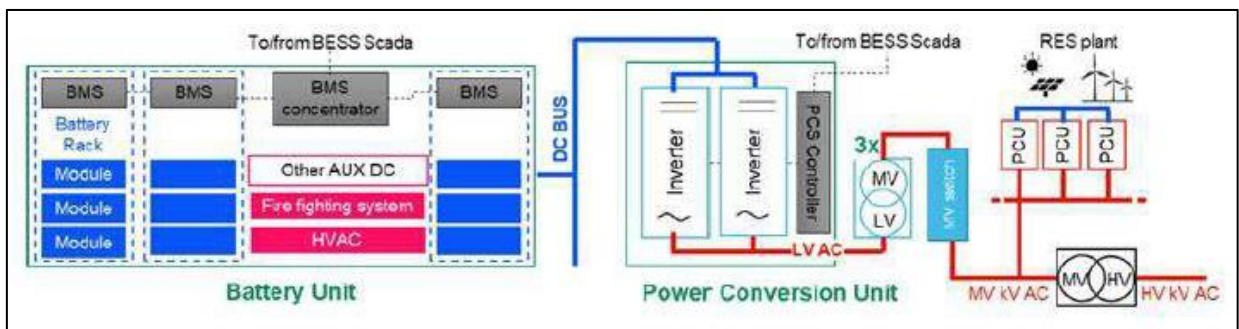


Ilustración 14. Diagrama del sistema de baterías de litio

Los equipos principales que forman el BESS son:

- Baterías de almacenamiento.
- Sistemas de conversión DC/AC.
- Sistemas de transformación BT/MT.
- Sistemas de protección y maniobra.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas de control.

6.2. Superficie y ocupación

Tal y como se ha comentado en el punto 4.2. la superficie prevista para los BESS será de 3.000 m². Aun así, de acuerdo con el PDSEIB, no se computará dicha superficie como ocupación territorial del parque:

“Se entiende por ocupación territorial de una instalación fotovoltaica la superficie de terreno ocupada por esta y definida por la poligonal que circunscribe todos sus equipos (paneles, inversores, centros de transformación, subestaciones y centros de maniobra y medida), con exclusión de los tendidos y de los posibles elementos de almacenamiento y de distribución de la energía eléctrica producida.”

6.3. Containers

Estos sistemas estarán albergados dentro de containers especialmente diseñados para su propósito. Estos estarán perfectamente dimensionados y los materiales usados contarán con el máximo respeto al medio ambiente y serán de alta durabilidad y resistencia.

Cada uno de los containers albergará:

- “Racks” de baterías que albergan los módulos de celdas conectadas en serie.
- Sistemas de control.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas SCADA.
- Sistemas HVAC.
- Sistema de detección y supresión de fuego.
- Sistemas anti-intrusión.
- Iluminación normal y de emergencia.
- Sistema de puesta a tierra.
- Todos los servicios necesarios para garantizar los requerimientos técnicos y de mantenimiento.



Ilustración 15. Ejemplo container BESS

Los containers cumplirán con todas las normativas de distancias de seguridad y integración paisajística al igual que el resto de las edificaciones del parque.

7. ACTUACIONES EN LA SUBESTACION EXISTENTE DE BINIATRIA

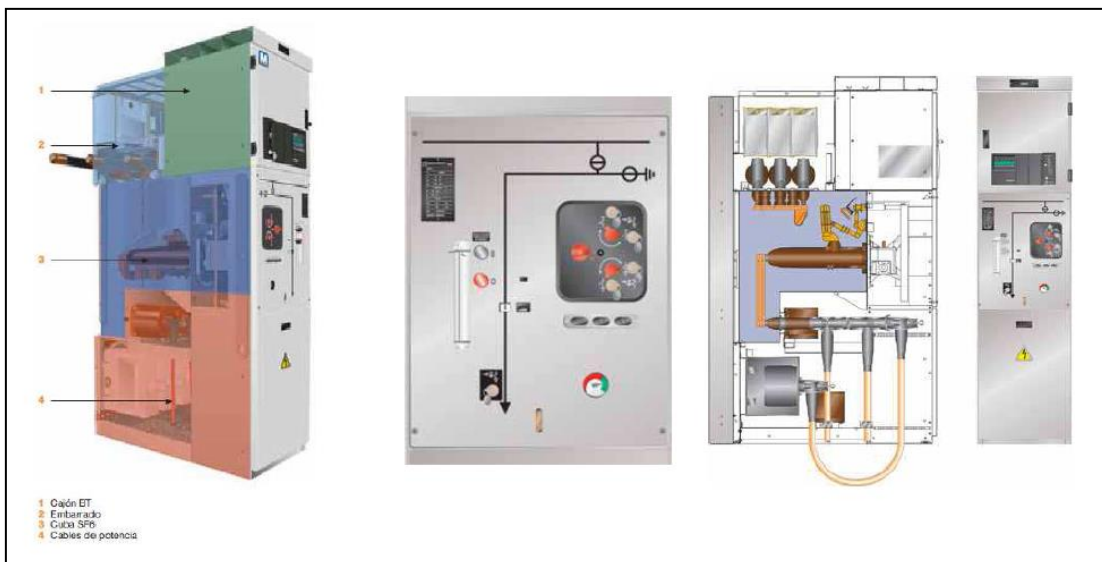
7.1. Ampliación sala de celdas de Media Tensión

Se pretende ampliar el edificio actual de centro de control y sala de celdas de la subestación existente de Biniatria. En esta ampliación, se colocarán las celdas de línea del parque fotovoltaico objeto de este proyecto “Nou Murterar” y la línea de las baterías. La solución constructiva será idéntica a la empleada actualmente en el edificio existente, con acabado de piedra y teja árabe inclinada a un agua, según la norma 22 del PTM.

7.1.1. Celdas de Media Tensión

Las celdas utilizadas serán aisladas en gas SF6, siendo las características más importantes de todas ellas:

- Tipo de aislamiento: Celdas aisladas en gas SF6



En esta celda se instalarán las diversas protecciones para las líneas que salen desde la zona interior hacia las diversas salidas de la subestación. Podremos encontrar aquí los seccionadores e interruptores-disyuntores. Además, llevarán incluidas sus propios transformadores de intensidad para protección. Las características de la cabina serán:

Características celdas de línea 20kV

Rango de voltajes	20-24
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal del embarrado	1000 A

Intensidad nominal de derivación

600 A

En estas celdas se podrán encontrar:

- 1 interruptor automático (mando motorizado)
- 1 seccionador de tres posiciones (mando manual)
- 3 transformadores de intensidad en posición de línea

Habrán dos celdas de línea conectadas mediante conductores de 30kV hasta los centros de transformación y una celda de línea de reserva.

7.2. Sustitución del transformador de potencia actual

Se deberá sustituir el transformador de potencia actual de 15MVA 20 / 66 kV por uno de 30MVA 20 / 66 kV capaz de transformar la potencia de los dos parques fotovoltaicos de Enel Green Power España SL, Biniatria y Nou Murterar. En los siguientes puntos se detallan las características del sistema de transformación proyectado

7.2.1. Sistema 66KV

Las características básicas del diseño del parque de 66kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

Características básicas del diseño

Tensión de servicio	66kV
Tensión más elevada para el material	72,5kV
Nivel básico de impulso	325kV
Tensión frecuencia industrial 1 minuto	140kV
Régimen de neutro	Rígido a tierra
Intensidad nominal barras	2000A
Intensidad de cortocircuito nominal	31,5kA
Duración de cortocircuito	1seg
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc;400/230 Vca

7.2.2. Sistema 20kV

Las características básicas del diseño del parque de 20kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

Características básicas del diseño

Tensión de servicio	20kV
---------------------	------

Tensión más elevada para el material	24kV
Nivel básico de impulso	145kV
Tensión frecuencia industrial 1 minuto	50kV
Régimen de neutro	PaT a través de reactancia
Intensidad nominal barras	1000A
Derivación celdas de línea	630 A
Intensidad de cortocircuito nominal	25kA
Duración de cortocircuito	1seg
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc; 400/230 Vca

7.2.3. Distancias mínimas

El vigente “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión” en el apartado 1.2.3 y 1.1.3 de la ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

7.2.3.1. Distancia en vertical de elementos no protegidos en tensión

La distancia de elementos en tensión no protegidos sobre las zonas de paso de personal según el Reglamento MIE-RAT tendría, para 66 kV, un valor igual a $2,50 + 0,63 = 3,13$ m. Pero el criterio a seguir para las nuevas instalaciones, considerando el RD 614/2001, resulta:

$$Distancia = 2,50 + D_{pel-1} + 0,10$$

Resultando en 66 kV una distancia de $2,50 + 1,20 + 0,10 = 3,80$ m, como altura mínima de cualquier punto en tensión desprotegido.

Con este criterio, se toma de referencia para este tipo de instalación que la parte superior del aislamiento de la aparamenta no quede a una altura en vertical inferior a 3,80 m desde la cota ± 0 de la ST.

La cota adicional de 0,10 m, incluida en la formula, se considera como un margen de seguridad con motivo de asegurar el cumplimiento del criterio definido, aún en ciertas zonas locales de la instalación que se encuentran elevadas sobre el parque, como las canalizaciones, viales de acceso o cimentaciones.

Considerando un cable de aleación de aluminio (tipo arbutus), es compatible mantener la altura del eje del embarrado inferior a 4,00 m sobre la cota ± 0 de la ST; no obstante, si fuese necesario se puede aumentar esta altura en incrementos de 10 cm, con el fin de no elevar la instalación innecesariamente, y por consiguiente, los armarios de mando de los interruptores.

Con esta misma filosofía, la parte superior de los armarios de mando de la apartamentada nunca deben quedar a una distancia inferior a 1,20 m de los elementos desprotegidos, correspondiente a la Dpel-1.

Si no se puede evitar esta situación, el fabricante tiene establecida como solución la dotación de una protección compuesta por un tejadillo extensible sobre el mando del interruptor a modo de barrera física que impida que el trabajador pueda entrar en Dpel-1. Dicho tejadillo viene incorporado en el propio interruptor.

7.2.3.2. Distancia en horizontal de protección para circulación de vehículos por el interior de la ST

Para la circulación de vehículos de mantenimiento en el parque, los gálidos vienen fijados por las dimensiones externas de los mismos, consideradas éstas como fijas.

En lo referente al vial principal de acceso se deberán mantener unas distancias mínimas equivalentes a la Dprox2 desde el punto en tensión desprotegido hasta el vial. Estas distancias mínimas corresponden a 3,00 m tanto en 66 kV como en 30 kV.

En el caso de los viales de montaje y mantenimiento se deberán mantener unas distancias mínimas equivalentes a la Dprox1 desde el punto en tensión desprotegido hasta el vial por el que circulan los vehículos.

Estas distancias mínimas corresponden a 1,70 m en 66 kV y 1,22 m en 30 kV.

Para las citadas distancias a viales de montaje y mantenimiento, los diseños normalizados de implantaciones se consideran:

- En el caso de los viales de montaje y mantenimiento del parque de 66 kV, los elementos más próximos suelen ser los transformadores de tensión de línea y barras de 66 kV; estos viales mantendrán una distancia mínima de 2,00 m en horizontal desde el eje de la borna de estos aparatos, aumentando esta distancia en caso de no poder mantener la Dprox1 debido a las conexiones o dimensiones de partes metálicas de la apartamentada.
- La distancia en horizontal necesaria cuando tengamos elementos desprotegidos en media tensión (hasta 30 kV) será de 1,50 m.

Para evitar la proximidad a estas zonas de peligro y la invasión de las zanjas y canalizaciones de cables, los viales de montaje y mantenimiento se delimitarán con balizas de hormigón prefabricado de 50 cm de altura libre, distanciadas entre 4 y 5 m aproximadamente, y variando la separación en función del riesgo. A estas balizas se les aplicará una pintura de color rojo de características adecuadas.

7.2.3.3. Distancia horizontal de puntos en tensión al cerramiento de la ST

En cuanto a las distancias horizontales entre los puntos en tensión y los cerramientos con una altura mínima de 2,20 m, el ITC-RAT fija una distancia para 66 kV de:

$$D + 1,50 = 0,63 + 1,50 = 2,13m$$

7.2.4. Transformador

Se instalará un transformador de 30 MVA. La relación de transformación será de 66/20 KV YNd11 con el primario en estrella y el secundario en triángulo. Así pues, el neutro del primario irá conectado a la red de tierra de herrajes.

Será un transformador trifásico y estará situado dentro de la subestación al aire libre y su aislamiento será en aceite.

El transformador se apoya sobre una bancada de hormigón armado ejecutada "in-situ". Solidario con la bancada del transformador se dispone un foso para servir de recogida de posibles vertidos de aceite, pero no para almacenamiento. Para ello se ha previsto un sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico del transformador compuesto por un único receptor de emergencia con capacidad suficiente.

Sus características más importantes serán:

Configuración transformador 30 MVA

Nº de fases	Trifásico intemperie
Frecuencia	50Hz
Vector grupo	YNd11
Potencia nominal	30 MVA
Sistema de refrigeración	ONAN/ONAF
Condiciones de servicio	Continuo exterior
Tensión primario	66kV
AT niveles de aislamiento	"72,5"/"325"/"140"
AT neutro (interior/exterior)	exterior
AT neutro (niveles de aislamiento)	72,5
Tensión secundario	20kV
MT niveles de aislamiento	"24"/"170"/"70"
Regulación lado AT	En carga, $\pm 10 \times 1\%$
Banda de regulación	1%
Número mínimo de tomas	21
Impedancia de cortocircuito (a	12% Preliminar

75°C)

Tipo de buje AT

Aceite/Aire

Tipo de buje MT

Aceite/Aire

Instalación

Exterior

8. IMPACTO AMBIENTAL

8.1. Previsión de energía entregada a la red

Teniendo en cuenta la configuración del parque fotovoltaico (descrita en apartados posteriores) y a través de la aplicación PVSystem, podemos estimar la energía generada en la planta que corresponde a unos **17.850 MWh/año** (se adjunta informe completo de producción en el Documento 2 - Anejos):

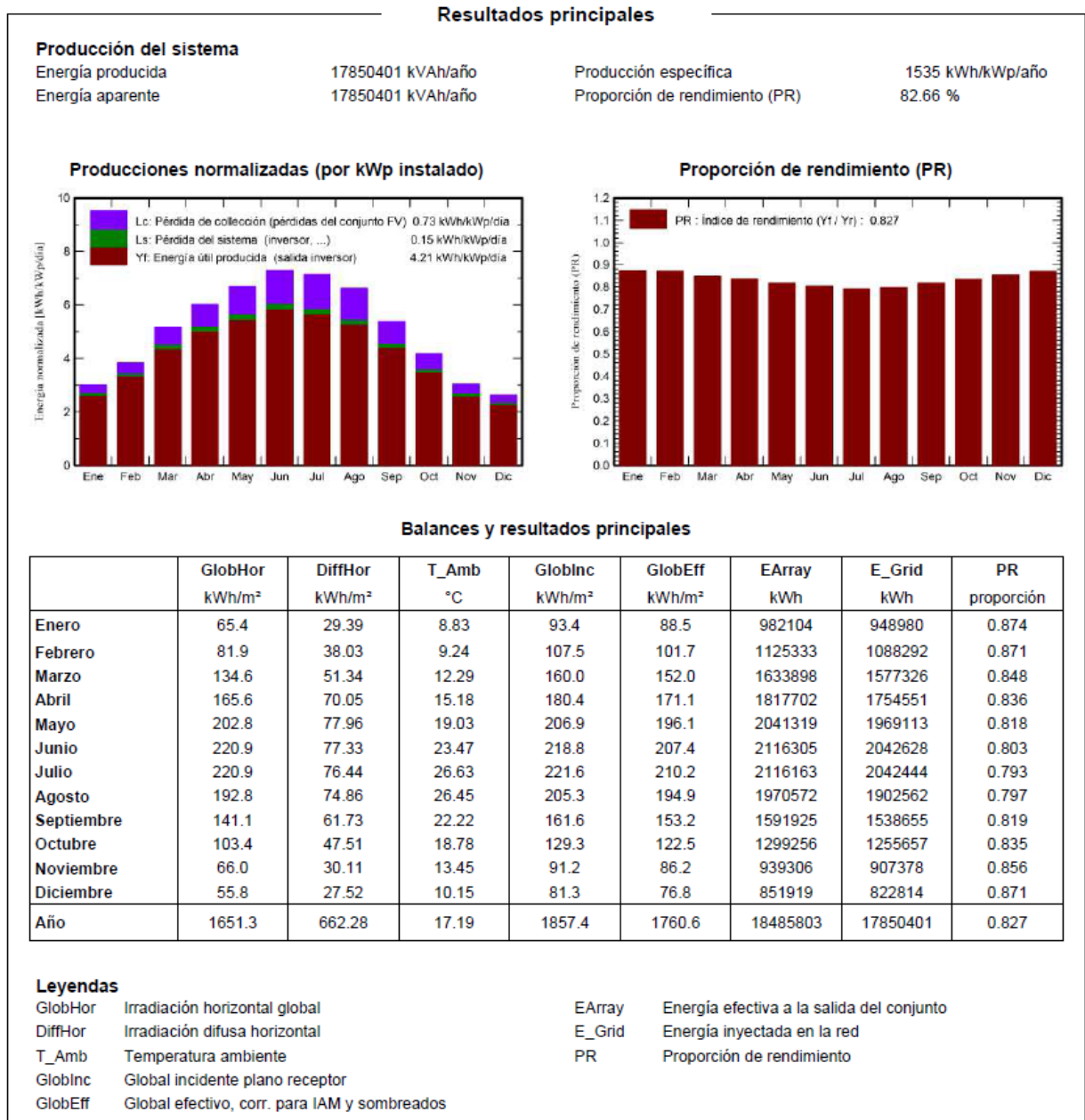


Tabla 4. Producción eléctrica del parque fotovoltaico

8.1.1. Ahorro de energía primaria para el país.

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria para el país.

Los kWh eléctricos generados con la planta fotovoltaica ahorran la quema de gran cantidad de combustibles. Además, a esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado de ahorro de emisiones de CO₂, SO₂, NO_x y demás...

8.1.2. C034 Reducción de emisiones de GEI

El dióxido de carbono (CO₂) aunque no es directamente contaminante, produce efecto invernadero, por lo que también es interesante apreciar la cantidad de este gas que se dejará de emanar. El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO₂ que se utiliza es 0,521 kg CO₂ /kWh de energía final (según IDAE). Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0,04) \cdot 0,521 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t CO}_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

Lo que en la instalación proyectada se traduce en una reducción de emisiones de:

- 8.928 t de CO₂ al año.

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10. Se guardará una distancia de 20cm en la parte inferior del vallado para permitir el paso de fauna y favorecer la diversidad genética. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

8.2. Necesidades hídricas

Las necesidades hídricas del parque son la limpieza de los paneles solares fotovoltaicos que se tratará de hacer mediante agua regenerada siempre y cuando sea posible.

8.3. Cumplimiento norma 22 PTM de condiciones de integración paisajística

a) Condiciones de las edificaciones e instalaciones:

- 1) La superficie total ocupada por edificaciones e instalaciones (Centros de transformación, ampliación subestación) es de 141,44 m² un 0,00547% de la superficie total.
- 2) La altura máxima es de 4 metros, para la ampliación de la subestación.
- 3) No tiene porches
- 4) Carpintería exterior de aluminio tipo madera con tipología idéntica a la tradicional
- 5) Acabado exterior de piedra tipo "marès" o tonos ocre tierra
- 6) Cubierta inclinada de tipo árabe con un 25% de desnivel.
- 7) Las únicas aguas residuales que habrá serán las del baño del centro de control de la subestación que se recogerán en fosa séptica homologada (ver documentación gráfica adjunta)
- 8) Los equipos con aceites susceptibles de derrames accidentales contarán con cubeto de retención.

b) Condiciones de posición e implantación

- 1) No se realizarán grandes movimientos de tierra para nivelar las edificaciones. Se aprovechan en espacios sin pendiente
- 2) La pendiente siempre será mucho menor a 20%

El acabado exterior de las construcciones se llevará a cabo con acabado de piedra tipo marés o tonos ocre tierra.

Todas las puertas y ventanas serán de tipo persiana mallorquina color verde carruaje.

Las aceras de 1,2 m de ancho se finalizarán con uno de los siguientes acabados:

- Marés plano.
- Hormigón color marès

9. PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F

Al ser un parque solar fotovoltaico de tipo D se aplicarán las medidas previstas en el anexo F del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares “Medidas y condicionantes para la implantación de instalaciones fotovoltaicas”.

9.1. Localización y acceso

SOL-A01. Localización

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.

El área está situada en un vertedero de ceniza de la central térmica de carbón de Es Murterar, con valor ambiental y de cultivo nulo.

SOL-A02. Terrenos llanos

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes >20 % siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.

El terreno donde se instalarán los paneles solares no tiene prácticamente desniveles, tal como se puede ver en el plano topográfico.

SOL-A03. Impermeabilización del terreno

Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, <5 % de la superficie total de explotación.

El terreno ya está impermeabilizado por que se trata de un antiguo vertedero clausurado. Los paneles se situarán sobre el vertedero clausurado sin afectar a la capa de sellado.

SOL-A04. Distancia al suelo de los módulos

Se tendrá que respetar una distancia mínima de 0,80 metros de los módulos con respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.

La distancia de las placas al suelo será de 70 centímetros, se entiende que al ser un terreno que no tiene valor ambiental ni para el cultivo este punto no debe aplicar. De todas maneras, si la administración competente requiere que se cumpla este punto, se realizará así para el proyecto ejecutivo. Para evitar el posible impacto visual se ha decidido reducir la altura de los módulos.

SOL-A05. Mapa de sensibilidad ambiental

Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.

Ver Estudio de Impacto Ambiental y la memoria paisajística específica.

SOL-A06. Caminos

En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.

Se aprovecharán los caminos existentes. La zona perimetral del parque se adecuará como caminos de circulación y estará formada por la misma tierra natural, compactada por el paso de maquinaria. Ya hay elementos artificiales de drenaje, se proponen medidas para no modificar la escorrentía del terreno.

SOL-A07. Compatibilidad

En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.

El terreno no es apto para compatibilizarlo con pasto de animales ni cultivos.

SOL-A08. Participación

Se realizarán procesos de participación ciudadana en el proyecto de implantación de instalaciones fotovoltaicas de tipo D.

No aplica, porque es tipo C. De todas maneras, se debe realizar participación ciudadana local según el artículo 49 de la Ley 10/2019, de Cambio climático y transición energética al ser un proyecto mayor a 5MW.

9.2. Fase de obras

SOL-B01. Fase de obras

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante preexistentes especies y autóctonas de la zona.

Al tratarse de un vertedero clausurado, no se cree necesario restaurar la zona afectada, ya que no hay especies autóctonas de vegetación.

SOL-B02. Fase de obras

Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

No se prevén movimientos de tierra, a excepción de la zanja que une el CT3 con la subestación.

SOL-B03. Fase de obras

Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B04. Fase de obras

Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B05. Fase de obras

Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B06. Fase de obras

Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B07. Fase de obras

Habrà que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.

Se aplicará esta condición.

SOL-B08. Fase de obras

En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.

No se prevé ensanchamiento de caminos.

SOL-B09. Fase de obras

El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.

Se proponen dos alternativas para anclaje de estructuras; losas prefabricadas o gaviones, el hincado está prohibido debido a la capa de impermeabilización del vertedero.

9.3. Uso, mantenimiento y desmantelamiento

SOL-C01. Uso

Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.

Se aplicará esta condición en todas las fases del ciclo de vida del parque.

SOL-C02. Uso y mantenimiento

Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.

Se aplicará esta condición durante el mantenimiento del parque.

SOL-C03. Uso y mantenimiento

En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.

Se prevé la limpieza esporádica de los módulos mediante un tractor que lance agua regenerada. Se reducirán al máximo las necesidades hídricas.

SOL-C04. Desmantelamiento

El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y las redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.

El promotor cumplirá esta condición. Se puede observar en el estudio de generación de residuos un apartado destinado al desmantelamiento del parque fotovoltaico.

9.4. Paisaje

SOL-D01. Paisaje

Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado por debajo de los paneles.

Las nuevas líneas eléctricas previstas serán soterradas, de mínima longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. Excepto en aquellas zonas que exista sellado en cuyo caso se utilizaran atarjeas o bandejas superficiales

SOL-D2. Paisaje

Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.

Ver Estudio de Impacto Ambiental y memoria paisajística.

SOL-D3. Paisaje

Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.

Todas las instalaciones fotovoltaicas tendrán una altura menor a 3 metros. No se podrán utilizar apantallamientos arbóreos por tratarse de un vertedero sellado.

SOL-D4. Paisaje

Habrà que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas a la instalación de forma que se minimice su impacto sobre el entorno próximo. Los materiales, colores y composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen.

Las construcciones se adaptarán al PTM de Mallorca. También serán de aplicación plena las normas 42, 44 y 45 de adopción de medidas bioclimáticas y de prevención de contaminación acústica y lumínica, en tanto que sean compatibles con su funcionalidad básica y con la protección de los valores paisajísticos del entorno.

SOL-D5. Paisaje

Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias, priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos.

Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes.

No se pondrá alambre de púas.

En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y las carreteras más próximos.

Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo de que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento.

Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos públicos, se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.

No se prevé barrera vegetal, ya que no hay tierra suficiente para plantarla. Adicionalmente no está permitido el uso de especie arbóreas y sistema radicular pueda dañar la capa de impermeabilización.

SOL-D6. Paisaje

El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya:

Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto.

Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades, evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el proyecto desde un punto de vista integral.

Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada.

Establecimiento de medidas de integración paisajística.

Ver Estudio de Impacto Ambiental y paisajístico.

9.5. Impacto atmosférico.

SOL-E01. Impacto atmosférico

Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.

No se prevé alumbrado.

SOL-E02. Impacto atmosférico

Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.

Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos.

9.6. Áreas de protección de riesgo

SOL-F01. Protección de riesgos

Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.

No se afecta en ningún momento la zona catalogada como zona de riesgo por inundación.

SOL-F02. Inundaciones

En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.

Se ha realizado estudio hidrogeológico para conocer este punto.

SOL-F03. Incendios forestales

Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán los accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados en los casos que lo requiera la normativa sectorial vigente.

No se ha detectado riesgo de incendio forestal.

9.7. Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico, y de los corredores ecológicos

SOL-G01. Espacios naturales protegidos

Habrá que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

SOL-G02. Corredores biológicos

Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

9.8. Hábitats de interés comunitario y especies protegidas

SOL-H01. Habitats

Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la

implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H02. Flora

Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H03. Árboles singulares

Habrà que garantizar la pervivencia de árboles singulares que se puedan localizar en el ámbito de actuación.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H04. Avifauna

Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la función como hábitat de alimentación y reproducción para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H04. Nidificación

Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificación de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

9.9. Hidrología

SOL-I01. Hidrología

En la implantación de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el ámbito.

Habrà que considerar los estudios hidrológicos con el fin de evitar, de forma general, la afectación a cursos de agua.

Habrà que estudiar con atención los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales.

Se tiene que prever, si procede, una posible solución para la escorrentía de las aguas pluviales que no sea la realización de pozos de infiltración.

Se minimizarán las necesidades de impermeabilización del terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.

La instalación respetará la escurrentía del terreno y sus puntos de vertido actuales.

9.10. Bienes de interés cultural y bienes catalogados

SOL-J01. Bienes de interés cultural y bienes catalogados

Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizará la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservación de estos elementos. Con respecto a las paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental](#)

10.JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO

La planta fotovoltaica y sus edificios tanto casetas transformadoras como subestación son de carácter INDUSTRIA por tanto se EXCLUYEN del ámbito de aplicación del RD 235/2013.

Exclusiones del Real Decreto 235/2013

Apartado :2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.*
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.*
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.*
- d) **Edificios industriales**, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.*
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².*
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.*
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.*

11.CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anexos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando la declaración de impacto ambiental y la declaración de industrial estratégico del proyecto.

Artà, febrero 2023

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin
COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte
COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la energía: Ángel Lacleta Barrera
COL: 26827 C. E. T. I. B.

DOCUMENTO II
ANEJOS

ANEJOS

ANEJO 01.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

ANEJO 02.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

ANEJO 03.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

ANEJO 04.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO 05.- ANÁLISIS DE ERRORES CARTOGRAFÍA

ANEJOS

ANEJO 01.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

1. ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y a la Ley 8/2019 de 19 de Febrero de la CAIB.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, y se basa en la información técnica por él proporcionada. Su objeto es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada mediante DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”.

También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los

operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

A continuación se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características

1) Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

- Estos materiales procedentes de los trabajos de realización de zanjas, se reutilizarán en el propio cerramiento de zanjas una vez pasado el cableado (90%) y el 10% restante se reutilizará en la nivelación del terreno. La gestión prevista es pues la reutilización en la propia obra y no dan lugar a entrega a gestor autorizado.

2) RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

3) RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01 Madera
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

4) Otros residuos:

- 15.02.02 (*) Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
- 15.01.11 (*) Aerosoles
- 15.01.10 (*) Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y

embalajes de equipos.

- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuario y caseta de obra, etc.
- 20 01 34 (*) Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33 / 16 06 05 Otras pilas y acumuladores

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos reciban un tratamiento adecuado, con gestores autorizados.

Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- **Adquisición de materiales:**

Adquirir solamente los materiales precisos para evitar la aparición de excedentes al final de la obra; requerir a empresas suministradoras que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes; primar la adquisición de materiales reciclables

- **Comienzo de la obra:**

Planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos; destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de materiales y movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno; destinar una zona para segregación de residuos con contenedores adecuados al tipo de residuo; formación del personal respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

- **Realización de la obra**

De la lista anterior, la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son tierras y piedras de excavación limpias PROCEDENTES DELTRITURADO DE LA ZANJADORA.

La apertura ZANJAS se hara con MÁQUINA ZANJADORA, con la cual el 90% se reutiliza para el relleno de la misma y el 10% restante para nivelación del camino.

Para ello el material triturado (árido) se deposita en el borde de la zanja y una vez colocado el entubado se reutiliza para el relleno de la zanja.

En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.

En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo

Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Deberán conservarse todos los justificantes acreditativos de su entrega a gestor autorizado.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se almacenarán protegidos de la intemperie, en recipientes adecuados a la tipología y con cubeto de retención en los casos en que puedan dar lugar a vertidos líquidos. Preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado, sin almacenarlos en la misma.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

A continuación se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reutilización/Reciclado	Planta reciclaje RCD para excedentes
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reutilización en la propia obra	Reutilización en la propia obra
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje o valorización
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje de metales
20 01 39	Envases de plástico	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización	Planta de tratamiento
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

En el plano que se incluye al final de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando los residuos que se reutilizarán en la propia obra. Antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando. Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. Los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello,

se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son superiores a las asignadas a las fracciones indicadas en el punto 8 del artículo 5 del RD 105/2008, será obligatorio separar los residuos por fracciones.

Se separarán al menos las siguientes fracciones:

- RCD mezclados
- Metales (incluidas sus aleaciones)
- Madera
- Plástico
- Papel y cartón

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Atendiendo a las características del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se ha realizado la siguiente estimación en cuanto a la producción de residuos por tipos:

- Tipo I.- Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
 - La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo de baja altura y no se requiere su retirada previa. No se prevé generar este tipo de residuos.
 - Cantidad: 0 Tm.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
 - En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y bases de edificios. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la propia obra. NO se prevé generar excedentes.
 - 725 m lineales de zanjas para Media Tensión con dimensiones 0,5 x 1,25 m = 453 m³-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 545 toneladas.
 - Lo que supone un total de 453 m³ y 545 toneladas.
 - Se reutilizan al 100% (90% en rellenar las zanjas y 10% en nivelar el terreno)
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (que no son tierras, ni piedras de la excavación).
 - Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como restos de hormigones y mezclas de RCD procedentes de la cimentación de CTs y ampliación subestación.

- Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser reutilizados.
- Se consumirá aproximadamente 300 m³ de hormigón en general en toda la obra. Suponiendo que se conviertan en residuos un 1,5% suponen 2,25 m³
- Tipo IV. Residuos RCD de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
 - Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, plásticos, papel/cartón, etc. Se gestionan como residuo no peligroso destinado a reciclado por gestor autorizado
 - Se estima que en conjunto se pueda producir aproximadamente 3 m³
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.
 - Se estima también que podrán generarse pequeñas cantidades de residuos peligrosos (absorbentes; envases de aerosoles; envases vacíos de metal o plástico contaminado) por ello se ha considerado en el presupuesto una partida para la posible gestión de los mismos.

7. PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de los contenedores y de la gestión por parte de gestor autorizado

Tipo III: Gestión RCDs pétreos y hormigón: 50 €/t

Tipo IV: Gestión RCD mezclados: 100 €/m³

Los metales tienen valor positivo

Descripción	Cantidad (m ³)	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
Hormigón	5	50	250

Residuos no peligrosos no pétreos RCD mezclados	3	1000	3000
Residuos peligrosos			1.000
Total coste gestión residuo en obra			4.250

Gestión de residuos durante la explotación

La vida garantizada de los paneles y equipos es de 25 años, la misma vida útil de la instalación por lo que no se prevé su sustitución salvo por situaciones accidentales puntuales.

En España, los residuos de paneles fotovoltaicos están afectados por la normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), regulada por el Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero. En caso de que haya que realizar una reposición de los paneles, el fabricante o importador que haya comercializado los nuevos que se hayan instalado (primer comercializador en España) debe cumplir una serie de requisitos legal-administrativos, entre ellos, hacerse cargo de los costes de gestión de los paneles que se han desinstalado y que hay que reciclar.

Por lo tanto la reposición puntual de paneles no genera un coste adicional por gestión de residuos.

8. DESMANTELAMIENTO

Una vez desmontadas las placas fotovoltaicas, se tendrá que cumplir con la medida SOL-C01 del PDSEIB, que indica que se reutilizarán todos aquellos componentes que sean aprovechables y los otros se llevarán a un centro de tratamiento y reciclado. Han de ser gestionados como RAEE's (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), tal como establece el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Los componentes de la instalación eléctrica del parque y otros elementos susceptibles de reciclaje, serán trasladados a centros de reciclaje. El resto de elementos se trasladarán a un gestor autorizado.

8.1. FASES DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- 1) Desconexión de la instalación
- 2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT

- 3) Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte
- 4) Desmantelamiento de la instalación eléctrica de MT y edificios de transformación CT.

8.1.1. DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BT

Tal y como se detalla en la memoria técnica el cableado eléctrico se realiza mediante conductores de cobre unipolares flexibles, con aislamiento XLPE y recubrimiento de PVC, para la interconexión de los paneles fotovoltaicos con los inversores.

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en la desconexión de cableado de interconexión de módulos, cableado eléctrico instalado en atarjeas o bandejas superficiales y desmontaje de elementos de conexión y protección. Acopio en camión para transporte, ya sea a gestor autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

8.1.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Una vez desmontados, los módulos se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa. En caso de la no reutilización o venta de los módulos fotovoltaicos estos serán enviados a gestor autorizado.

Las estructuras de sujeción así como los contrapesos serán recuperadas completamente mediante maquinaria especializada. No conlleva ningún movimiento de tierras y los pilotes de acero galvanizado serán entregados bajo precio a gestor de residuos autorizado (venta del metal).

8.1.3. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MT Y EDIFICIOS DE TRANSFORMACIÓN

Antes de comenzar el desmontaje deberá desconectarse en ambos extremos de la instalación. Es decir, en las celdas de 20 kV en la subestación y en los cuadros de control y mando a la salida de cada uno de los inversores.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los edificios de transformación (CT).

Los transformadores serán de aceite orgánico, respetuoso con el medio ambiente, por lo que habrá desmantelamiento de aceites dieléctricos al final de la vida útil.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a gestor autorizado.

Se desmantelará la línea eléctrica soterrada y superficial de media tensión se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos no reutilizables a gestor autorizado, la restitución de terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas.

8.1.4. DESMANTELAMIENTO DE LAS BATERÍAS

La estrategia de desmantelamiento de las baterías de ion litio es la de reciclaje de estas mediante gestor autorizado. En la mayoría de casos el gestor autorizado es el mismo fabricante de las baterías, el cual se encarga de su reciclaje y posterior reutilización de materias primas.

8.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

A continuación se muestra una tabla con los residuos que se generarán en el desmantelamiento al final de la vida útil de la planta fotovoltaica, así como su tratamiento

Código LER	Material	Cantidad (ud)	Peso aproximado (tn)	Tratamiento
160214-71	Paneles fotovoltaicos de silicio grandes	20.046	640	Tratamiento de RAEE. Gestor autorizado reciclaje
16 02 14	Inversores	42	2,5	
17 04 05	Metales (acero)	-	500	Gestor autorizado reciclaje
17 01 01	Riostras o gaviones	3.084	2.050	Gestor autorizado reciclaje
17 04 11	Cables eléctricos	-	96	Gestor autorizado
16 02 09	CTs y CMM	5/1	-	Gestor que separe fracciones útiles (metal, vidrio, etc) para su valorización
16 06 07	Baterías ion-litio	10	300	Gestor autorizado que separa las fracciones útiles

A continuación, se presenta una tabla con las partidas destinadas a la gestión del desmantelamiento de cada uno de los materiales del parque fotovoltaico:

11	Capítulo	Ud	DESMANTELAMIENTO	1	540.000,00	540.000,00
11.01	Partida	1	Desmantelamiento módulos FV	1,000	172.800,00	172.800,00
11.01.01	Partida	1	Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte	1,000	145.800,00	145.800,00
11.01.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado	1,000	27.000,00	27.000,00
Total 11.01				1,000	172.800,00	172.800,00
11.02	Partida	1	Desmantelamiento inversores	1,000	13.500,00	13.500,00
11.02.01	Partida	1	Desmontaje de inversores	1,000	5.400,00	5.400,00
11.02.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	8.100,00	8.100,00
Total 11.02				1,000	13.500,00	13.500,00
11.03	Partida	1	Desmantelamiento instalación eléctrica BT	1,000	55.080,00	55.080,00
11.03.01	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar	1,000	31.860,00	31.860,00
11.03.02	Partida	1	Recuperación del cableado BT enterrado	1,000	2.700,00	2.700,00
11.03.03	Partida	1	Recuperación de resto de material eléctrico	1,000	20.520,00	20.520,00
Total 11.03				1,000	55.080,00	55.080,00
11.04	Partida	1	Desmantelamiento estructuras	1,000	167.400,00	167.400,00
11.04.01	Partida	1	Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento	1,000	145.800,00	145.800,00
11.04.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	21.600,00	21.600,00
Total 11.04				1,000	167.400,00	167.400,00
11.05	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT	1,000	59.940,00	59.940,00
11.05.01	Partida	1	Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora	1,000	28.620,00	28.620,00
11.05.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	6.480,00	6.480,00
11.05.03	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	24.840,00	24.840,00
Total 11.05				1,000	59.940,00	59.940,00
11.06	Partida	1	Desmantelamiento centros de transformación	1,000	33.480,00	33.480,00
11.06.01	Partida	1	Desconexión y desmontaje de aparataje	1,000	2.700,00	2.700,00
11.06.02	Partida	1	Carga con ayuda de camión grúa	1,000	8.100,00	8.100,00
11.06.03	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	14.580,00	14.580,00
11.06.04	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	8.100,00	8.100,00
Total 11.06				1,000	33.480,00	33.480,00
11.07	Partida	1	Restauración vegetal y paisajística	1,000	37.800,00	37.800,00
11.07.01	Partida	1	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	1,000	27.000,00	27.000,00
11.07.02	Partida	1	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas	1,000	10.800,00	10.800,00
Total 11.07				1,000	37.800,00	37.800,00
Total 11				1	540.000,00	540.000,00

Artà, febrero 2023

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.B.

ANEJO 02.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: FV Nou Murterar

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 11.63 MWp

Playa de Muro - España

Autor(a)

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)



Proyecto: FV Nou Murterar

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.3.1

VCO, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
Playa de Muro España	Latitud 39.81 °N Longitud 3.08 °E Altitud 32 m Zona horaria UTC+1	Albedo 0.20
Datos meteo Playa de Muro Meteonorm 8.1 (1991-2013), Sat=100% - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Sin escena 3D definida, sin sombras		
Orientación campo FV Plano fijo Inclinación/Azimut 20 / 0 °	Sombreados cercanos Sin sombreados	Necesidades del usuario Carga ilimitada (red)	
Información del sistema			
Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos 20046 unidades		Núm. de unidades 40 unidades	
Pnom total 11.63 MWp		Pnom total 10000 kWca	
		Proporción Pnom 1.163	

Resumen de resultados

Energía producida 17850401 kWh/año	Producción específica 1535 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 82.66 %
Energía aparente 17850401 kVAh		

Tabla de contenido

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



Proyecto: FV Nou Murterar

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.3.1

VCO, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red	Sin escena 3D definida, sin sombras	
Orientación campo FV	Configuración de cobertizos	Modelos usados
Orientación Plano fijo Inclinación/Azimut 20 / 0 °	Sin escena 3D definida	Transposición Perez Difuso Perez, Meteonorm Circunsolar separado
Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga ilimitada (red)
Punto de inyección de red		
Factor de potencia		
Cos(phi) (rezagado) 1.000		

Características del generador FV

Módulo FV	Inversor
Fabricante Jinkosolar	Fabricante Sungrow
Modelo JKM580M-7RL4-V	Modelo SG250-HX
(Base de datos PVsyst original)	(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 580 Wp	Unidad Nom. Potencia 250 kWca
Número de módulos FV 20046 unidades	Número de inversores 40 unidades
Nominal (STC) 11.63 MWp	Potencia total 10000 kWca
Módulos 771 Cadenas x 26 En series	Voltaje de funcionamiento 500-1450 V
En cond. de funcionam. (50°C)	Proporción Pnom (CC:CA) 1.16
Pmpp 10.61 MWp	Power sharing within this inverter
U mpp 1045 V	
I mpp 10155 A	
Potencia FV total	Potencia total del inversor
Nominal (STC) 11627 kWp	Potencia total 10000 kWca
Total 20046 módulos	Número de inversores 40 unidades
Área del módulo 54807 m ²	Proporción Pnom 1.16

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto	Factor de pérdida térmica	Pérdidas de cableado CC						
Frac. de pérdida 3.0 %	Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global 1.7 mΩ						
	Uc (const) 20.0 W/m ² K	Frac. de pérdida 1.5 % en STC						
	Uv (viento) 0.0 W/m ² K/m/s							
Pérdida diodos serie	Pérdida de calidad módulo	Pérdidas de desajuste de módulo						
Caída de tensión 0.7 V	Frac. de pérdida -0.8 %	Frac. de pérdida 2.0 % en MPP						
Frac. de pérdida 0.1 % en STC								
Pérdidas de desajuste de cadenas								
Frac. de pérdida 0.1 %								
Factor de pérdida IAM								
Efecto de incidencia (IAM): Fresnel, revestimiento AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: FV Nou Murterar

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.3.1

VC0, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor	800 Vca tri
Frac. de pérdida	3.54 % en STC

Inversor: SG250-HX

Sección cables (40 Inv.)	Alu 40 x 3 x 400 mm ²
Longitud media de los cables	1000 m



Proyecto: FV Nou Murterar

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.3.1

VCO, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

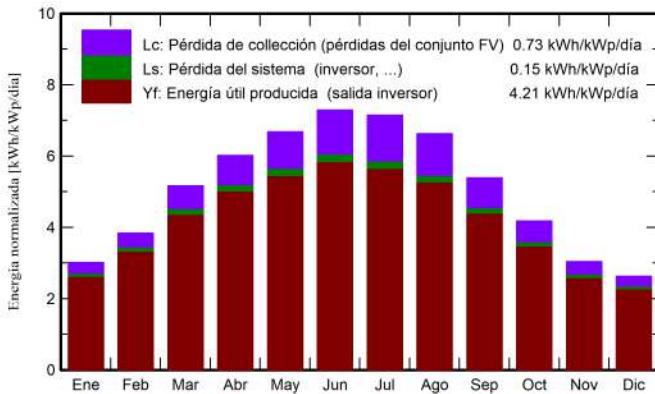
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resultados principales

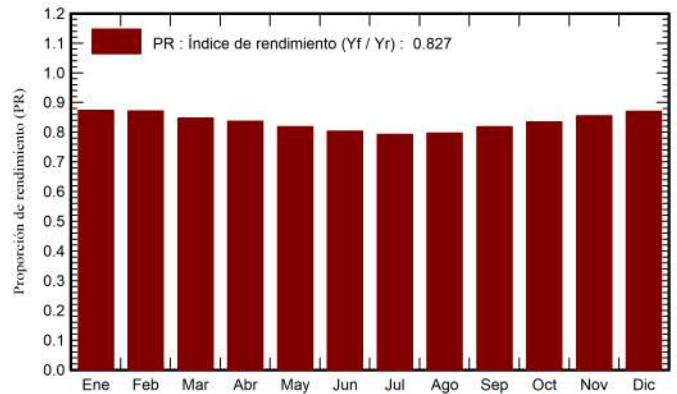
Producción del sistema

Energía producida	17850401 kWh/año	Producción específica	1535 kWh/kWp/año
Energía aparente	17850401 kWh/año	Proporción de rendimiento (PR)	82.66 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



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	proporción
Enero	65.4	29.39	8.83	93.4	88.5	982104	948980	0.874
Febrero	81.9	38.03	9.24	107.5	101.7	1125333	1088292	0.871
Marzo	134.6	51.34	12.29	160.0	152.0	1633898	1577326	0.848
Abril	165.6	70.05	15.18	180.4	171.1	1817702	1754551	0.836
Mayo	202.8	77.96	19.03	206.9	196.1	2041319	1969113	0.818
Junio	220.9	77.33	23.47	218.8	207.4	2116305	2042628	0.803
Julio	220.9	76.44	26.63	221.6	210.2	2116163	2042444	0.793
Agosto	192.8	74.86	26.45	205.3	194.9	1970572	1902562	0.797
Septiembre	141.1	61.73	22.22	161.6	153.2	1591925	1538655	0.819
Octubre	103.4	47.51	18.78	129.3	122.5	1299256	1255657	0.835
Noviembre	66.0	30.11	13.45	91.2	86.2	939306	907378	0.856
Diciembre	55.8	27.52	10.15	81.3	76.8	851919	822814	0.871
Año	1651.3	662.28	17.19	1857.4	1760.6	18485803	17850401	0.827

Leyendas

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



Proyecto: FV Nou Murterar

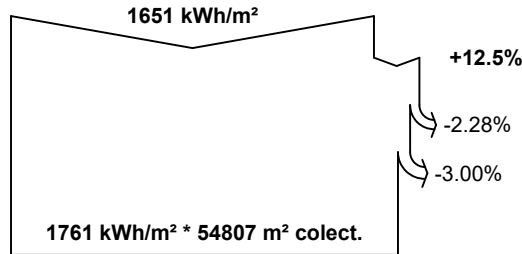
Variante: Nueva variante de simulación

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

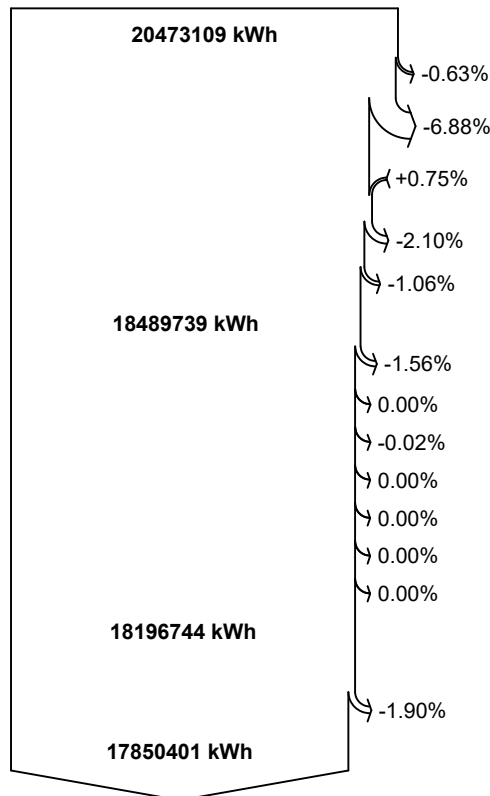
PVsyst V7.3.1

VCO, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.22%



0 kVARh

17850401 kVAh

Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Pérdidas óhmicas CA

Energía activa inyectada en la red

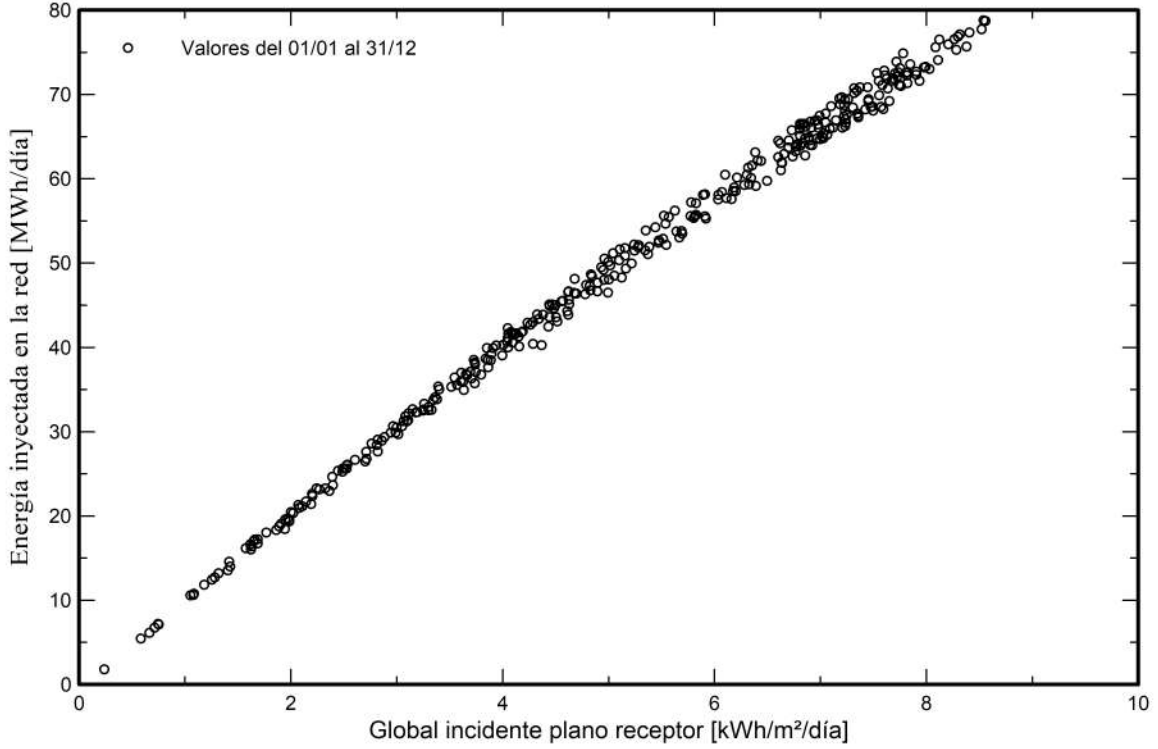
Energía reactiva a la red: Cos(phi) prom. = 1.000

Energía aparente a la red

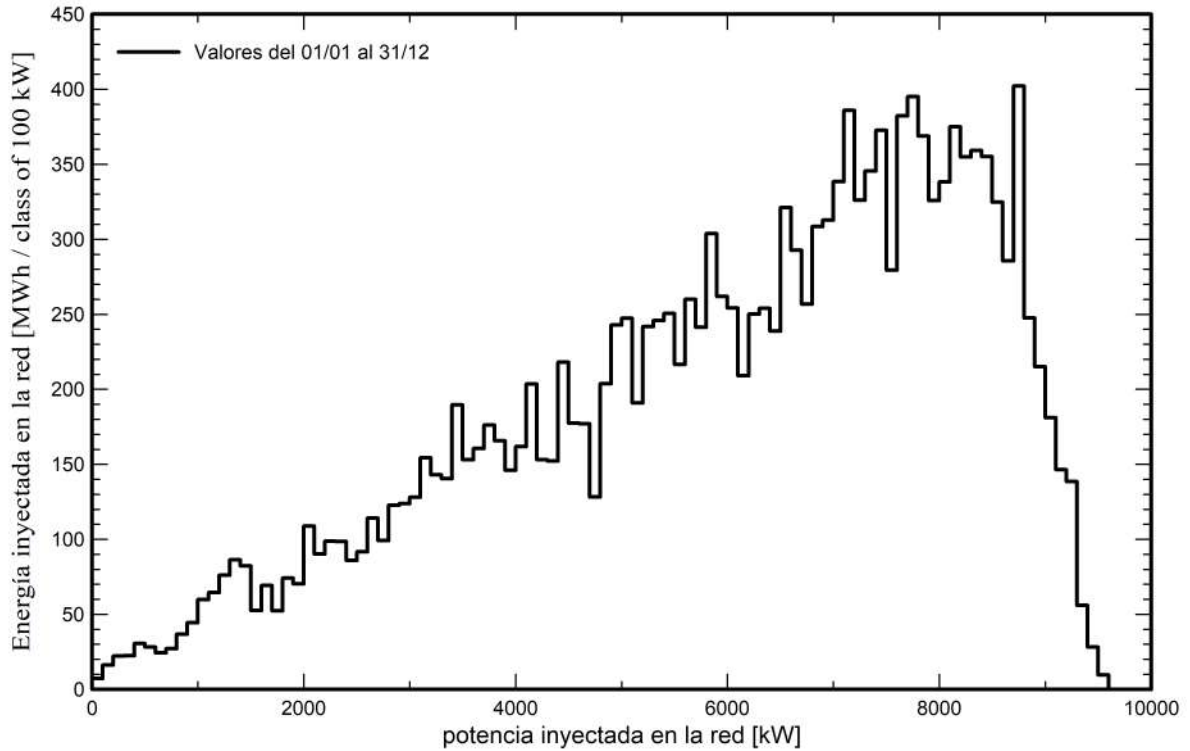


Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

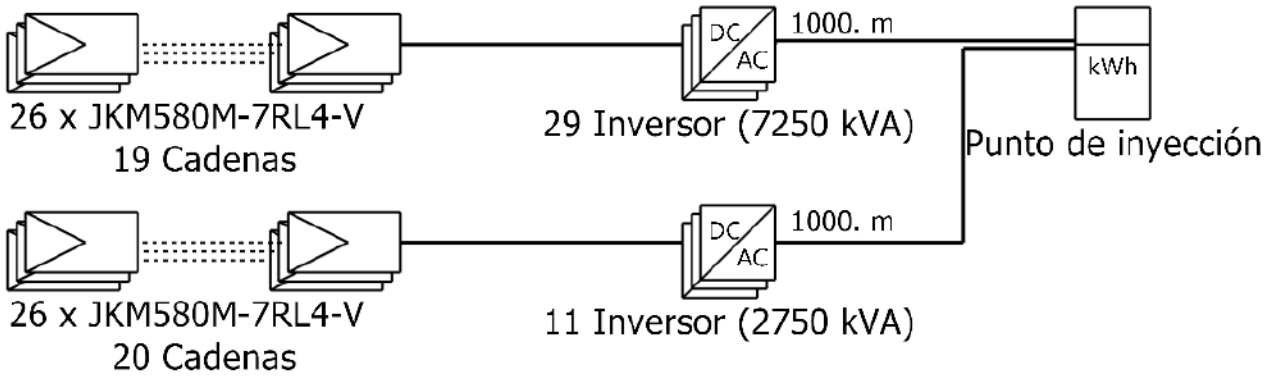




PVsyst V7.3.1

VC0, Fecha de simulación:
21/03/23 14:55
con v7.3.1

Diagrama unifilar



Módulo FV	JKM580M-7RL4-V
Inversor	SG250-HX
Cadena	26 x JKM580M-7RL4-V

FV Nou Murter Solatio Gestao de Projectos Solares

VC0 : Nueva variante de simulación

21/03/23

ANEJO 03.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Tiger Neo N-type

72HL4-BDV

560-580 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

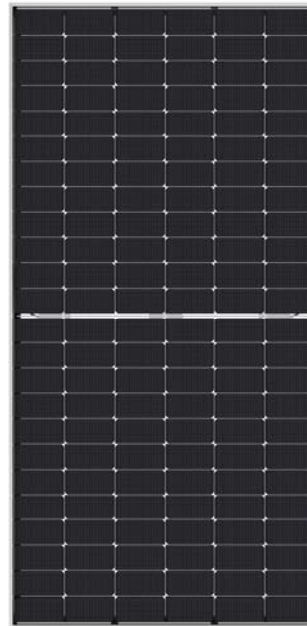
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

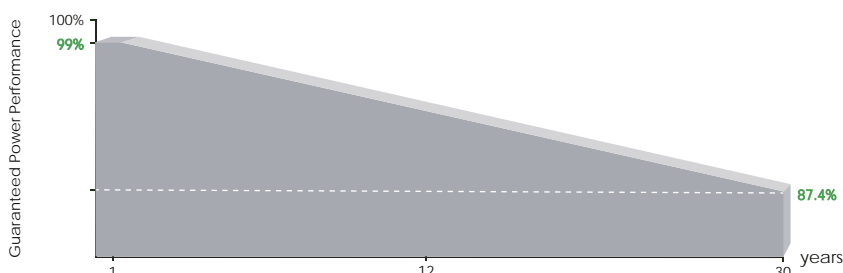


Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

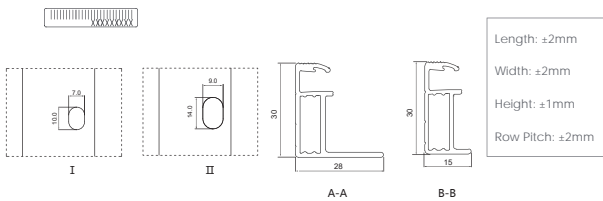
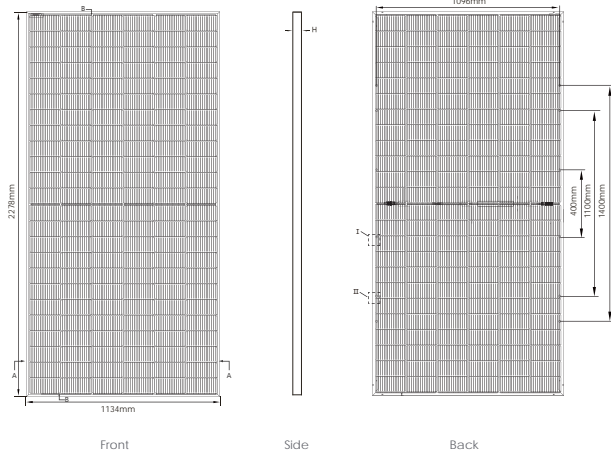


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



*This tolerance range applies only to the four-angle distance of the module as indicated above.

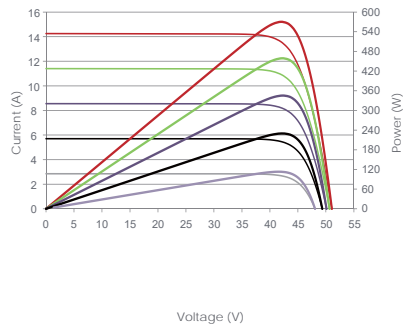
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

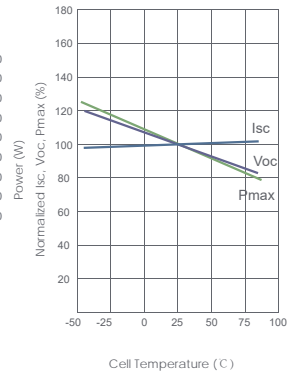
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (570W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (2×72)
Dimensions	2278×1134×30mm (89.69×44.65×1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV		JKM575N-72HL4-BDV		JKM580N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp	580Wp	436Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V	42.44V	39.78V	42.59V	39.87V
Maximum Power Current (Imp)	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A	13.55A	10.87A	13.62A	10.94A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V	51.27V	48.70V	51.47V	48.89V
Short-circuit Current (Isc)	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A	14.31A	11.55A	14.37A	11.60A
Module Efficiency STC (%)	21.68%		21.87%		22.07%		22.26%		22.45%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		5%		15%		25%	
		Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)
		588Wp	22.76%	644Wp	24.93%	700Wp	27.10%
		593Wp	22.97%	650Wp	25.15%	706Wp	27.34%
		599Wp	23.17%	656Wp	25.37%	713Wp	27.58%
		604Wp	23.37%	661Wp	25.60%	719Wp	27.82%
		609Wp	23.57%	667Wp	25.82%	725Wp	28.07%

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

SG250HX New

SUNGROW

Clean power for all

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- Compatible with bifacial module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Online IV curve scan and diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

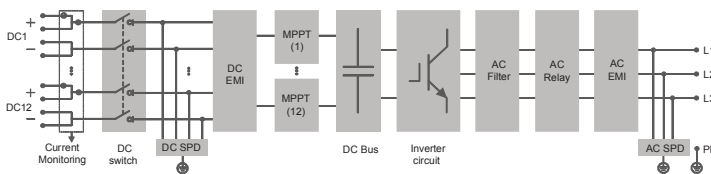
LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

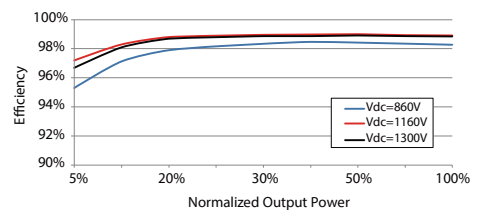
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 protection
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connectors per MPPT	2
Max. PV input current	26 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud



ANEJO 04.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO 05.- ANÁLISIS DE ERRORES CARTOGRAFÍA

ANÀLISIS D'ERRORS DE CARTOGRAFIA A LA ZONA DE L'ABOCADOR DE CENDRA DE BINIATRIA

(Alcúdia, Mallorca)



Contingut

1. Objecte de l'informe	2
2. Descripció de l'error.....	2
Situació.....	2
Evolució de l'entorn	3
Problemàtica localitzada.....	18
Inventari forestal.....	18
Zones de risc d'incendi forestal	24
3. Conclusions	29

1. Objecte de l'informe

Realitzant observacions territorials i de cartografia davant el projecte de construcció del futur Parc Solar Fotovoltaic de Biniatria, sobre l'antic abocador de la central tèrmica de Es Murterar, s'ha detectat un cert error cartogràfic a causa de la no actualització dels mapes davant l'avanç de la societat i l'ús del sòl d'aquesta zona.

El següent informe descriu l'error i argumenta la necessitat d'actualització de la cartografia disponible davant el fet de poder desenvolupar nous projectes en zones que actualment no tenen l'estat i l'ús corresponent a aquest mapatge.

2. Descripció de l'error

Situació

La zona en la qual es detecta l'error està situada en la finca de Biniatria, prop de la central tèrmica de Es Murterar, a Alcúdia, Mallorca.



Il·lustració 1 Zona afectada per l'error cartogràfic, ortofotografia 2021

Evolució de l'entorn

La central tèrmica de Es Murterar entrà en actiu en 1980 sent la central de referència a les Balears, composta per una sèrie de grups de potència de carbó, era una de les plantes energètiques amb major producció fins fa pocs anys que es va reduir la seva activitat per motius ambientals.

En usar, durant els seus més de 40 anys d'operació, tant lignit balear com hulla importada, es va requerir establir una zona pròxima on realitzar la deposició dels residus generats de la combustió del carbó.

Aquesta zona se situa al nord de la central en uns terrenys pròxims adaptats per a aquesta labor:



Com pot observar-se, la central tèrmica disposa d'una zona a la seva esquerra de deposició de carbó per a posterior ús, una vegada s'ha extret la totalitat de la seva capacitat tèrmica, les cendres provinents de la combustió es carreguen en camions per a la seva deposició en l'abocador.

Aquesta zona des d'un principi es va adaptar a les conseqüències, veient modificada la seva orografia i prenent mesures ambientals per a pal·liar els possibles efectes que aquests residus podien tenir sobre el medi ambient.

En les següents imatges es pot observar l'abocador de Es Murterar des dels seus orígens fins a l'actualitat:



Il·lustració 2 Estat original del territori sense central tèrmica construïda. 1929



Il·lustració 3 Inici de la construcció de la central. 1979



Il·lustració 4 Primers anys de funcionament de la central, s'inicia el desbrossament d'espècies arbòries, per a adaptar el terreny a la deposició dels residus. 1984



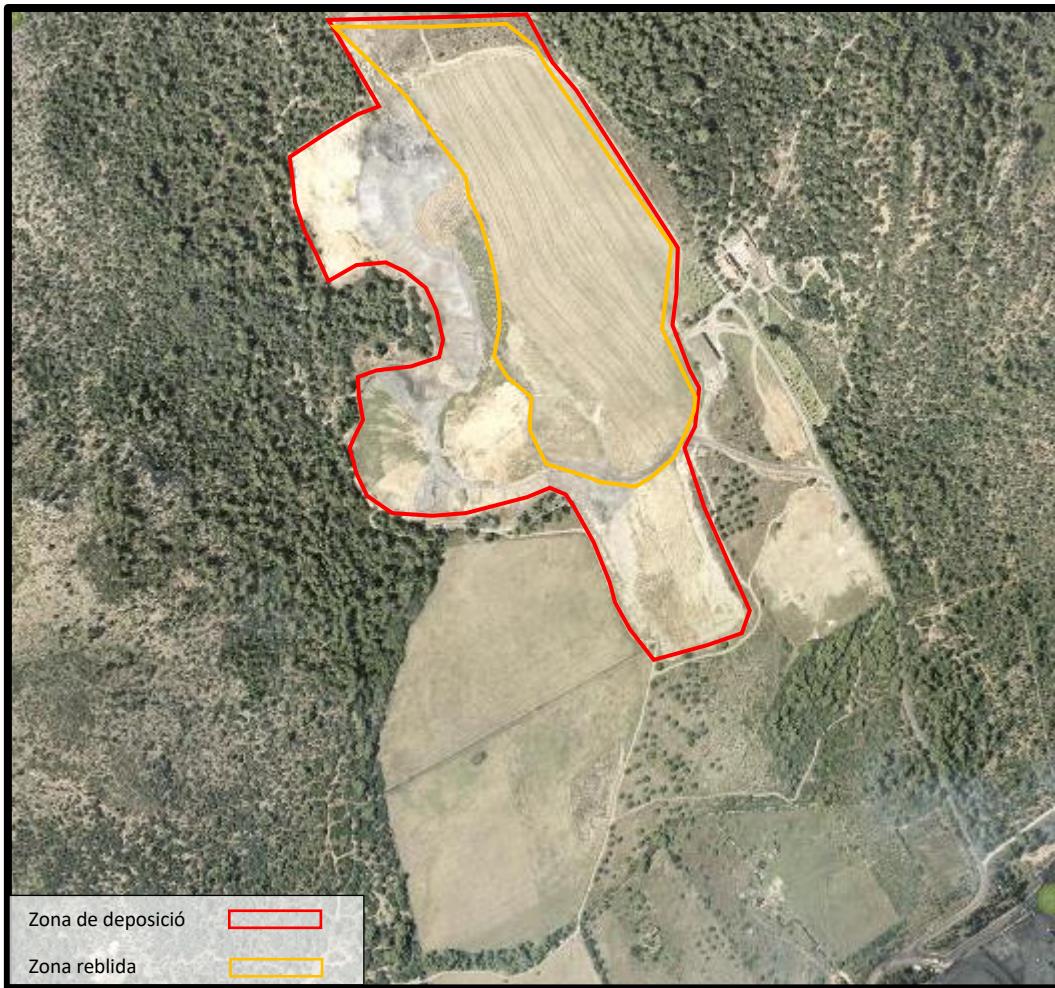
Il·lustració 5 La zona anteriorment desbrossada comença a rebre les primeres cendres produïdes a la central. 1989



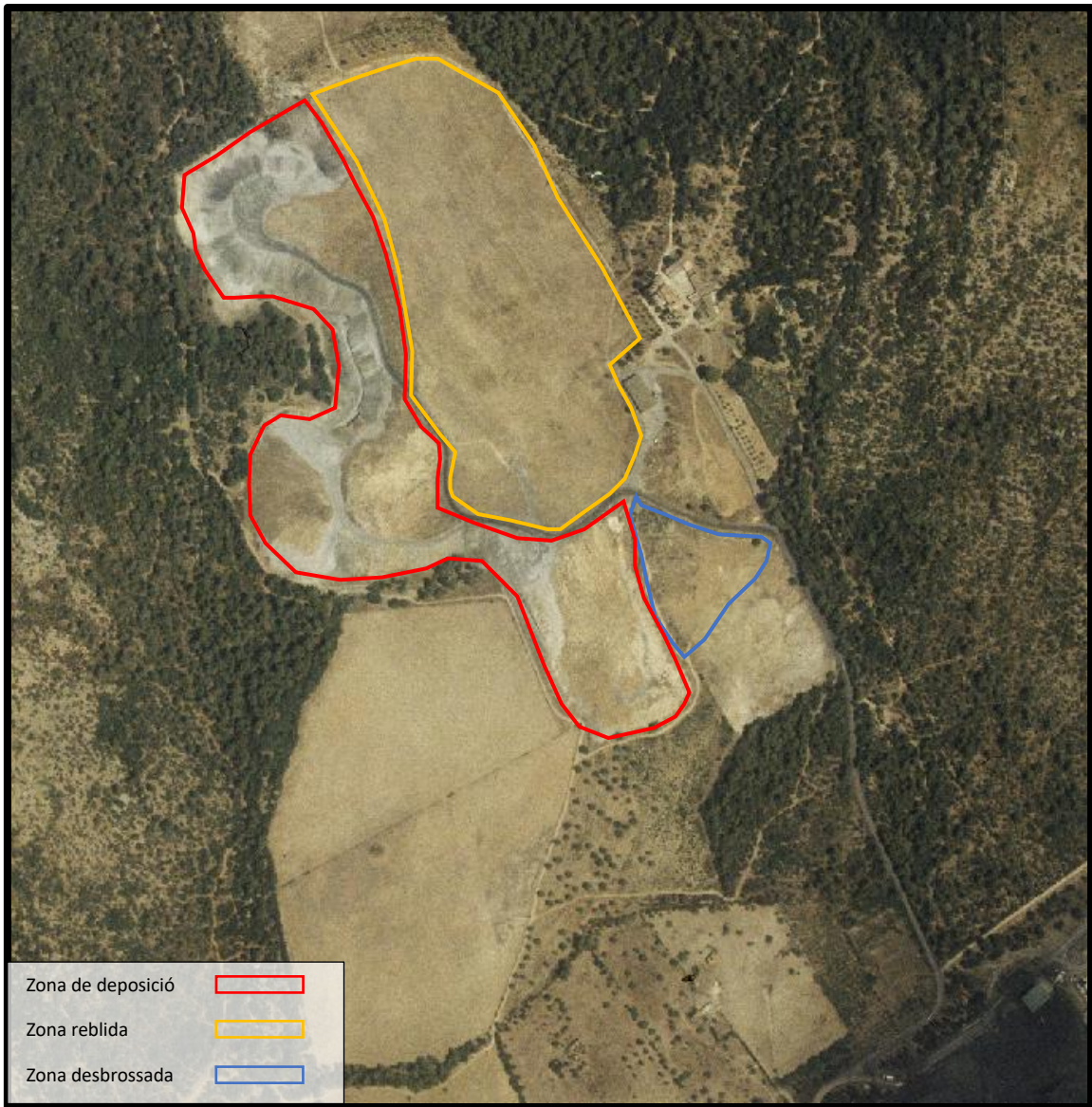
Il·lustració 6 Es continua amb el desbrossament i la deposició de cendres a la zona. 1998



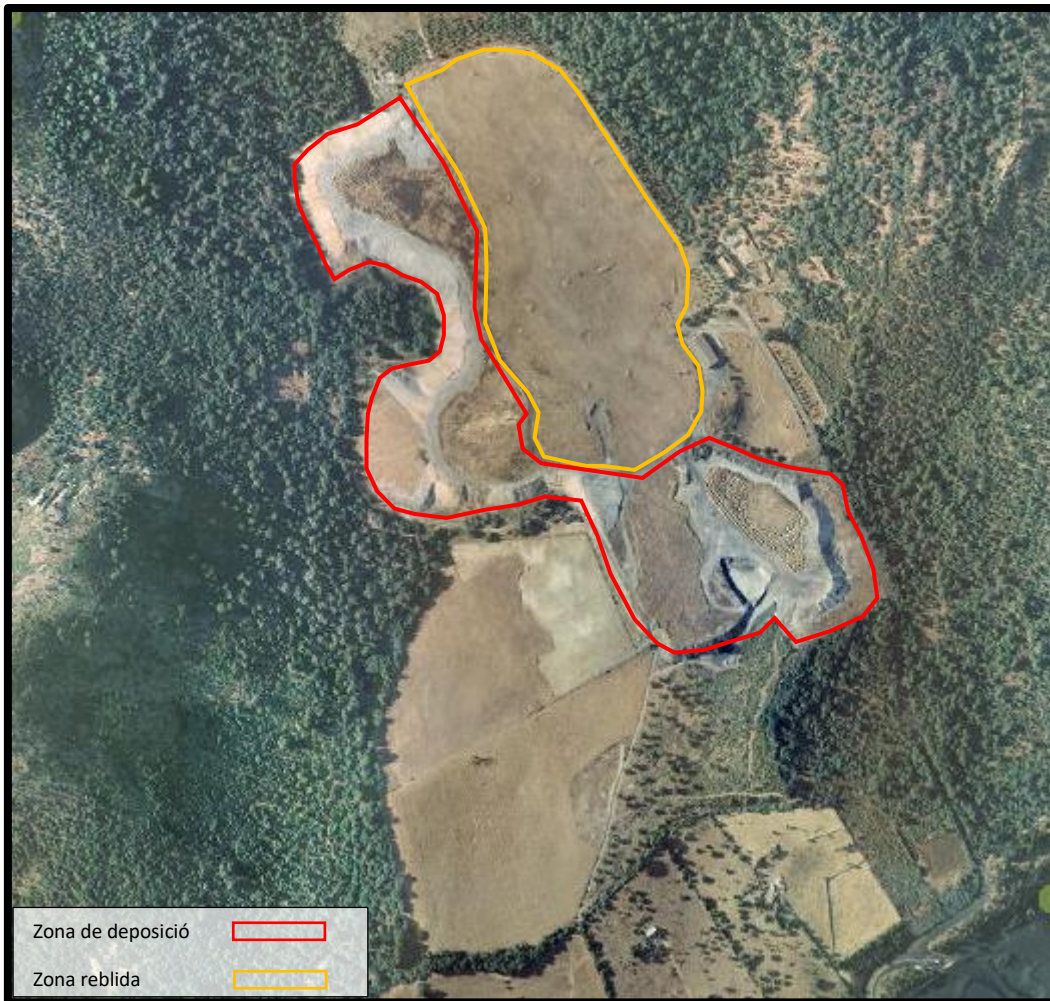
Il·lustració 7 Creix la zona de deposició, les zones on inicialment es situaven les cendres, comencen a recuperar-se amb creixement d'espècies herbàcies . 2001



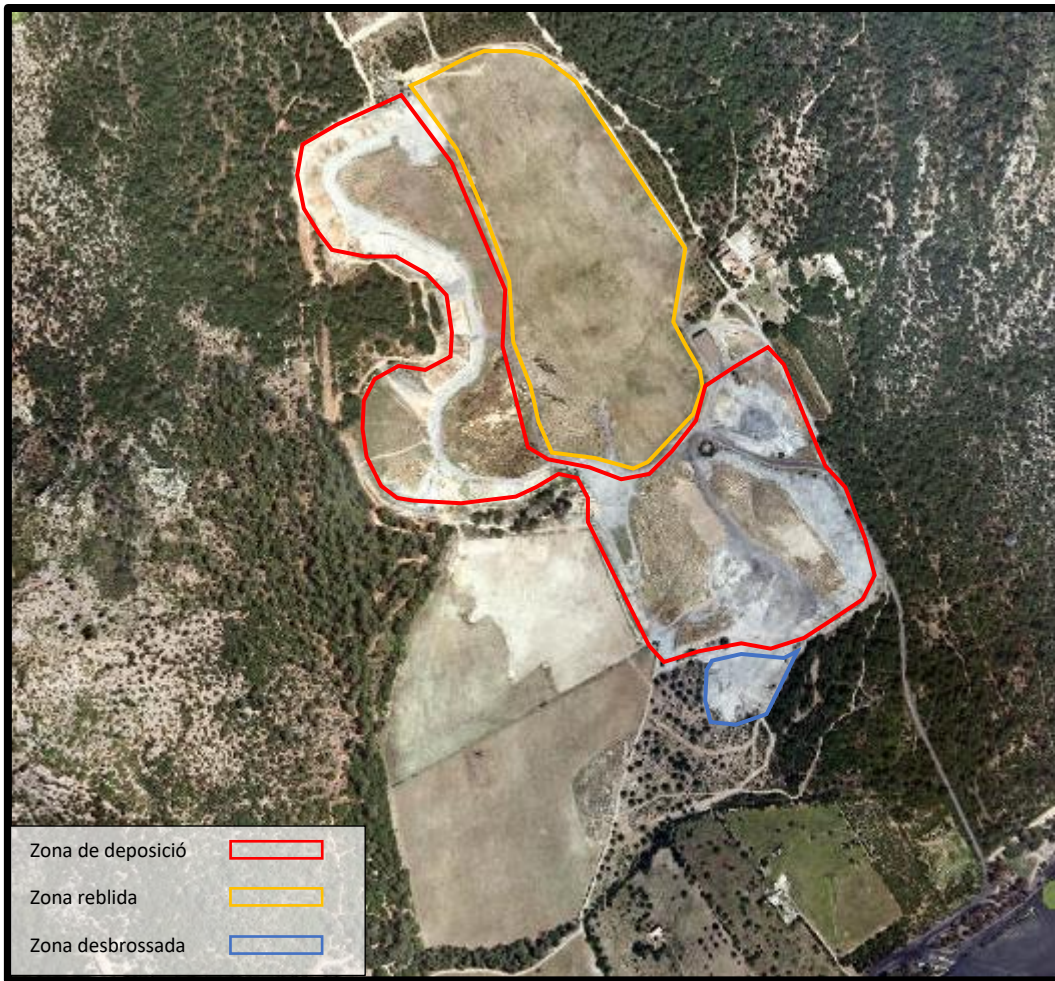
Il·lustració 8 Es comencen a deixar zones acabades dins l'abocador ja que no poden rebre més cendres, s'inicia un procés d'expansió de l'abocador. 2002



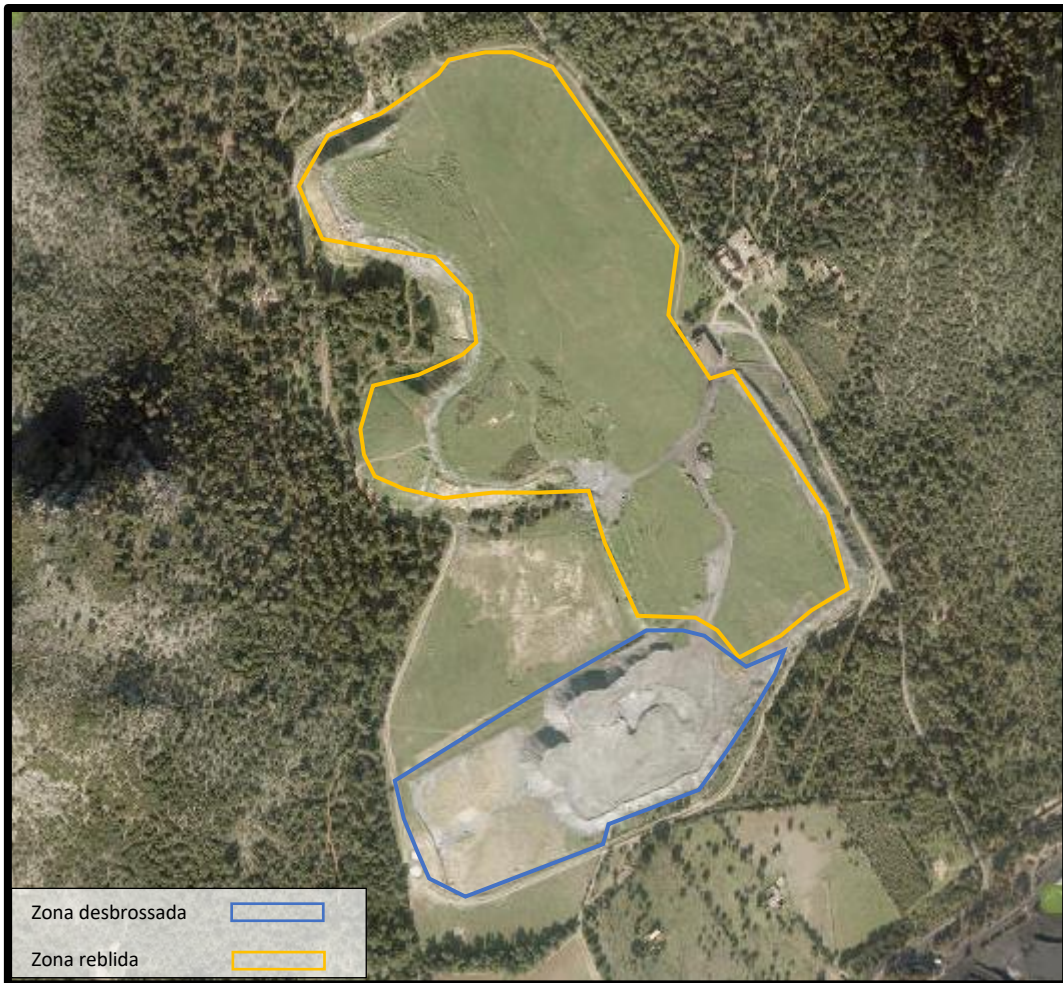
Il·lustració 9 Davant la necessitat d'augmentar la superfície d'abocament necessària, es desbrossa una nova zona i es segueixen depositant les cendres a la vessant oest. 2003



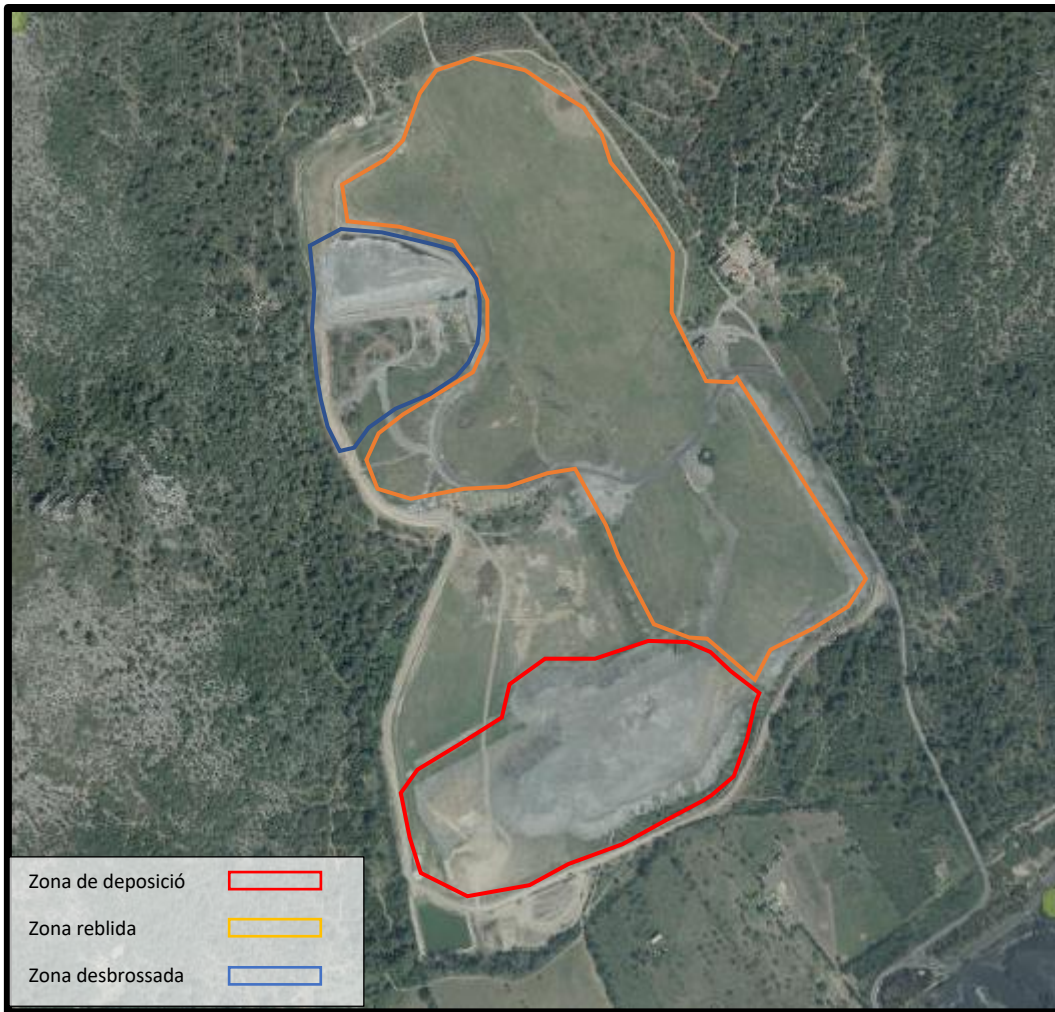
Il·lustració 10 Es recupera la zona on s'iniciaren les primeres deposicions al 1984 i es converteix en la nova zona a explotar, es segueix abocant a la vessant oest del terreny. 2006



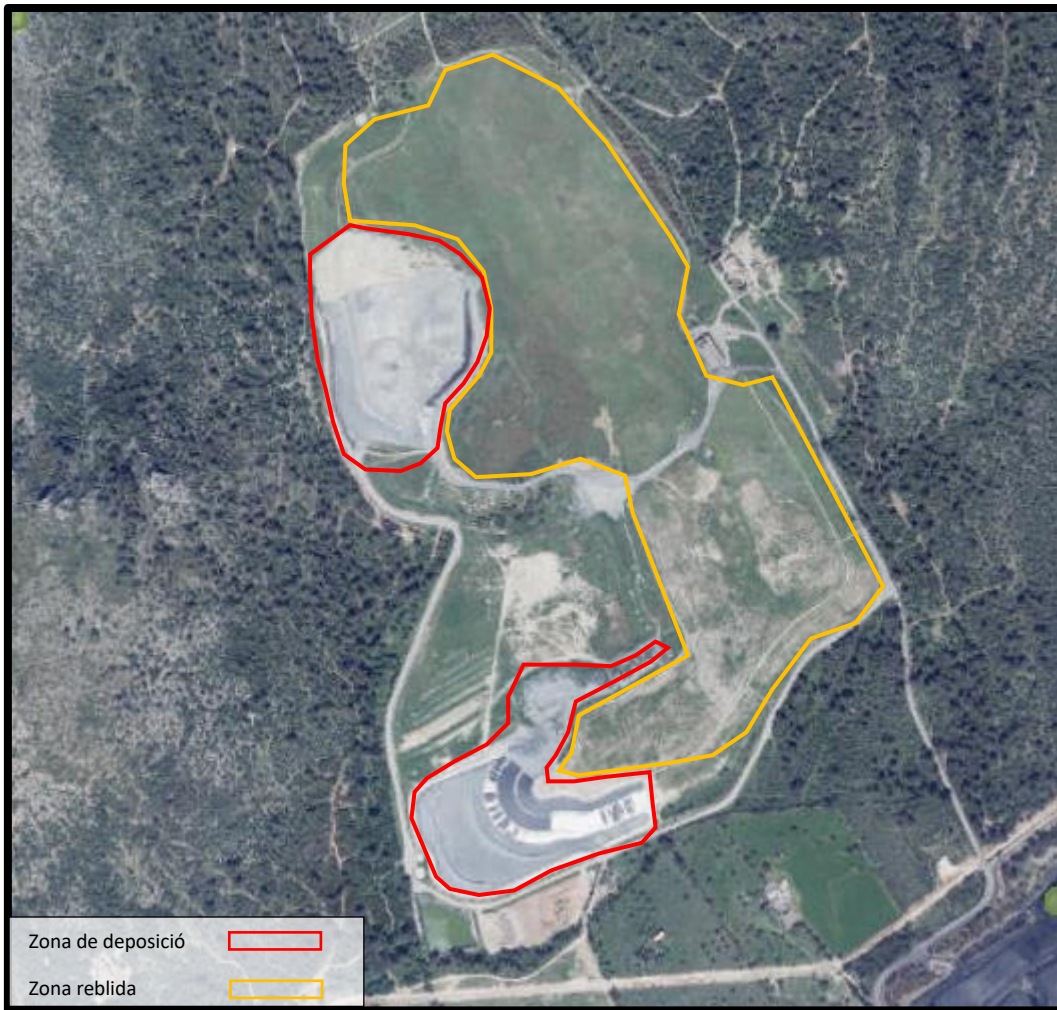
Il·lustració 11 Es segueix el mateix plantejament que a l'any 2006, s'augmenta la superfície de l'abocador a la vessant sud est i es desbrossa una petita nova zona. 2008



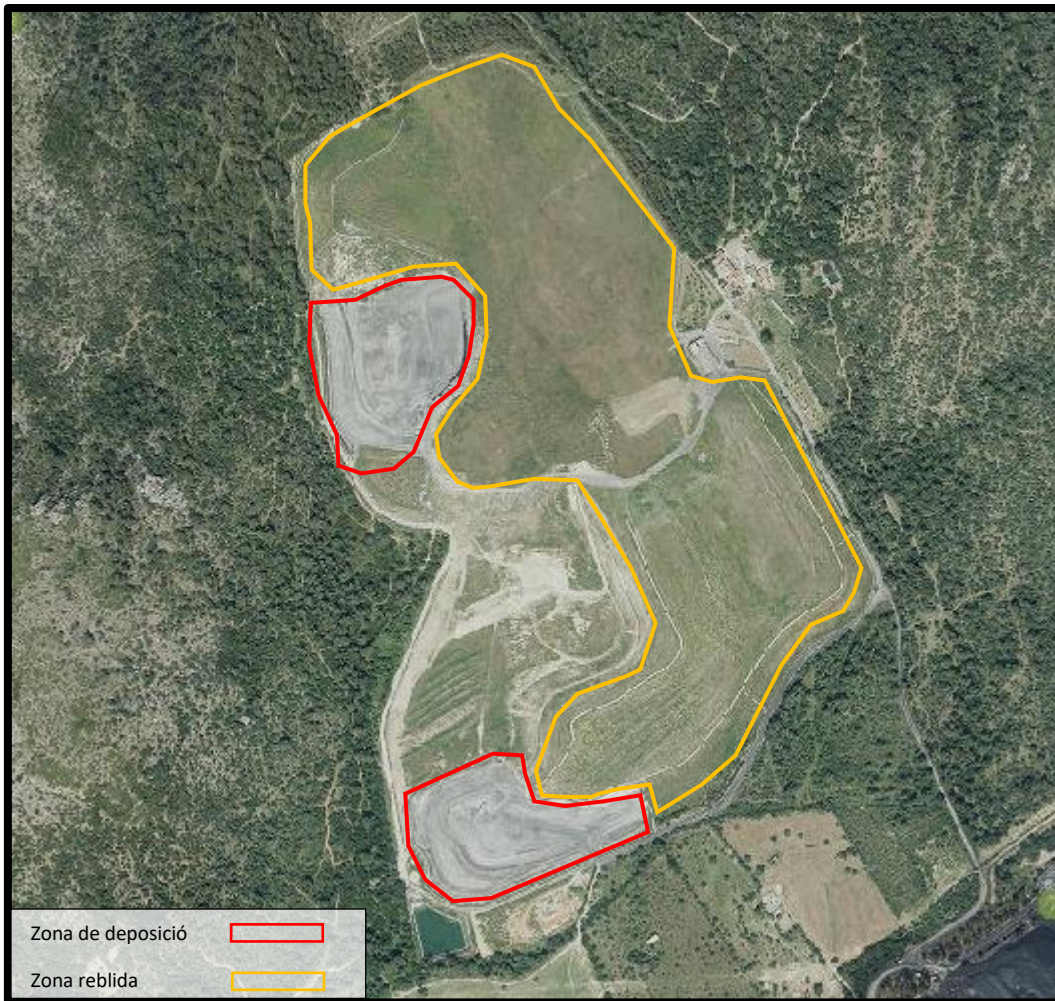
Il·lustració 12 S'omplen tots els espais disponibles anteriorment i es desbrossa la formació arbòria al sud del terreny, aquesta es una de les zones on es detecta l'error cartogràfic, es comença a omplir amb cendres. 2010



Il·lustració 13 Es segueix realitzant la deposició al sud del terreny, es desbrossa una nova zona al nord oest per ampliar l'espai disponible, aquesta es on es troba l'error cartogràfic actual. La zona marcada en blau correspon als denominats vasos I i II, una vegada desbrossada s'inicià la introducció de cendres al vas I com es pot observar. 2012



Il·lustració 14 Els vasos I i II situats al nord oest es acaben la seva explotació mentre que a la zona sud s'inicien els treballs de segellat, aquesta àrea es denomina el vas V. 2015



Il·lustració 15 Es segueix el mateix plantejament estratègic de l'any 2015. 2018



Il·lustració 16 Finalment la planta queda en desús i es deixa sense us la majoria de l'abocador, quedant únicament una petita zona (vas IV) per possibles abocaments residuals del manteniment dels grups de potència. 2021

Problemàtica localitzada

Com s'ha pogut observar, als llarg dels anys la zona ha sofert nombrosos canvis d'utilització del terreny passant de ser una zona de plantació o ramadera a un abocador de cendres provinents d'una central energètica.

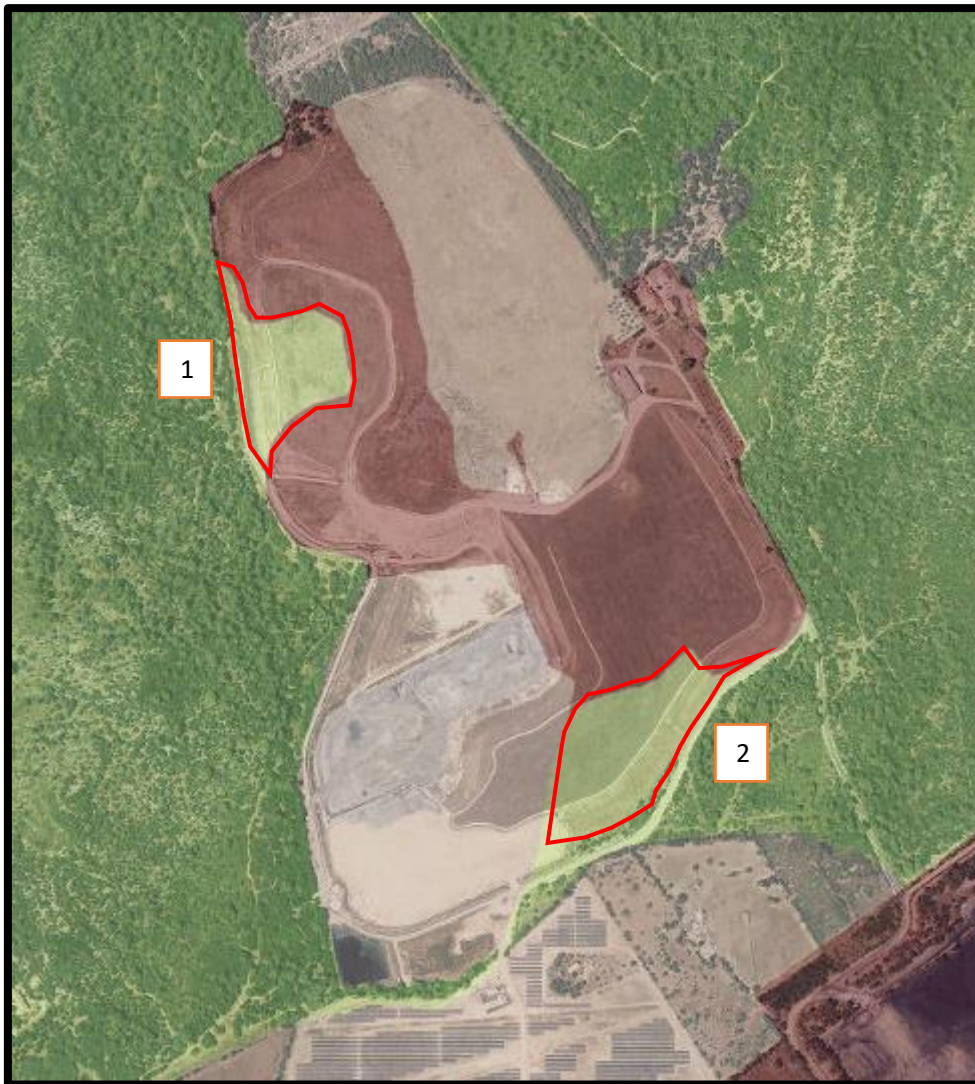
L'efecte antròpic ha modificat el terreny en molt poc temps i la cartografia facilitada pel Govern Balear no s'ha actualitzat com correspon ja sigui per que els mapes usats son antics o bé per un error de caire informàtic.

El principal problema detectat es basa en dues bases de dades actuals, per un costat l'inventari forestal de les Illes Balears i per l'altre les zones de risc d'incendi forestal.

Inventari forestal

A l'actualitat, 2022, trobem varies zones conflictives dins la cartografia que no es corresponen al que realment existeix a la zona.

Es separarà per analitzar individualment cada una d'elles:



Il·lustració 17 Cartografia ortofoto expedites 2021 amb capa d'inventari forestal

Zona 1

Actualment aquesta zona està catalogada com un pinar amb garriga d'origen natural amb ús pròpiament forestal.

F_ARBUST	Garrigas (matorrales pluriespecífics calcícoles + termòfils)
F_ARBRAD	Pinars de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)
M_COMBU	- Parecido al modelo 5, pero con especies más inflamables o con restos de corta y plantas de mayor talla.- Propagación del fuego con vientos moderados a fuertes.- Cantidad de combustible (materia seca): 10-15 t/ha.
ESTRUCT1	BOSQUE: Agrupación de árboles , en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación netamente integrada
ESTRUCT2	BOSQUE: Agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas, en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación totalmente integrada

Il·lustració 18 Catalogació actual de la denominada zona 1

Si anem a l'ortofotografia actual, trobem com s'estableix l'error ja que aquesta zona es va desbrossar per augmentar la superfície total de l'abocador, es va cobrir de cendres i es tracta d'una superfície inert, encapsulada mitjançant cobertures plàstiques basals i superficials per evitar possibles lixiviats. No es pot catalogar com a bosc de pinar amb garriga ja que no existeix ningun tipus de formació vegetal a la zona. Si bé és cert que hi pot créixer herba, no ho podran fer espècies arbòries ja que el segellat de la zona impedeix la proliferació de les arrels dels arbres.



Il·lustració 19 Ortofotografia 2021, estat actual del terreny

Si usem la cartografia històrica, es pot observar com al 2010 sí que existia aquesta formació arbòria que posteriorment es va eliminar entre el 2011 i el 2012 per deixar pas a usar aquest territori com a abocador de cendres.



Il·lustració 20 Ortofotografia 2010 amb la formació boscosa present



Il·lustració 21 Ortofotografia 2012, amb la vegetació acabada d'eliminar.

Zona 2

Actualment aquesta zona està catalogada com una zona de coníferes frondoses autòctones amb mates denses i verdes de menys d'un metre d'altura.

F_ARBUST	Lentiscars/charnecals (<i>Pistacia lentiscus</i>)
F_ARBRAD	Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea
M_COMBU	- Matorral denso y verde, de menos de 1m. de altura.- Propagación del fuego por la hojarasca y el pasto.- Cantidad de combustible (materia seca): 5-8 t/ha.
ESTRUCT1	BOSQUE: Agrupación de árboles , en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación netamente integrada
ESTRUCT2	BOSQUE: Agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas, en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación totalmente integrada

Il·lustració 22 Catalogació actual de la denominada zona 2

Si anem a l'ortofotografia actual, trobem com s'estableix l'error ja que aquesta zona es va desbrossar per augmentar la superfície total de l'abocador, es va cobrir de cendres i es tracta d'una superfície inert, aïllada mitjançant cobertures plàstiques per evitar possibles lixiviat. No es pot catalogar com a bosc de coníferes i frondoses amb mates ja que no existeix ningun tipus de formació vegetal a la zona. Si bé és cert que hi pot créixer herba, no ho podran fer espècies arbòries ja que el segellat de la zona impedeix la proliferació de les arrels dels arbres.



Il·lustració 23 Ortofotografia 2021, estat actual del terreny

Si usem la cartografia històrica, es pot observar com al 2008 sí que existia aquesta formació arbòria que posteriorment es va eliminar entre el 2009 i el 2010 per deixar pas a usar aquest territori com a abocador de cendres.



Il·lustració 24 Ortofotografia 2008 amb la formació boscosa present

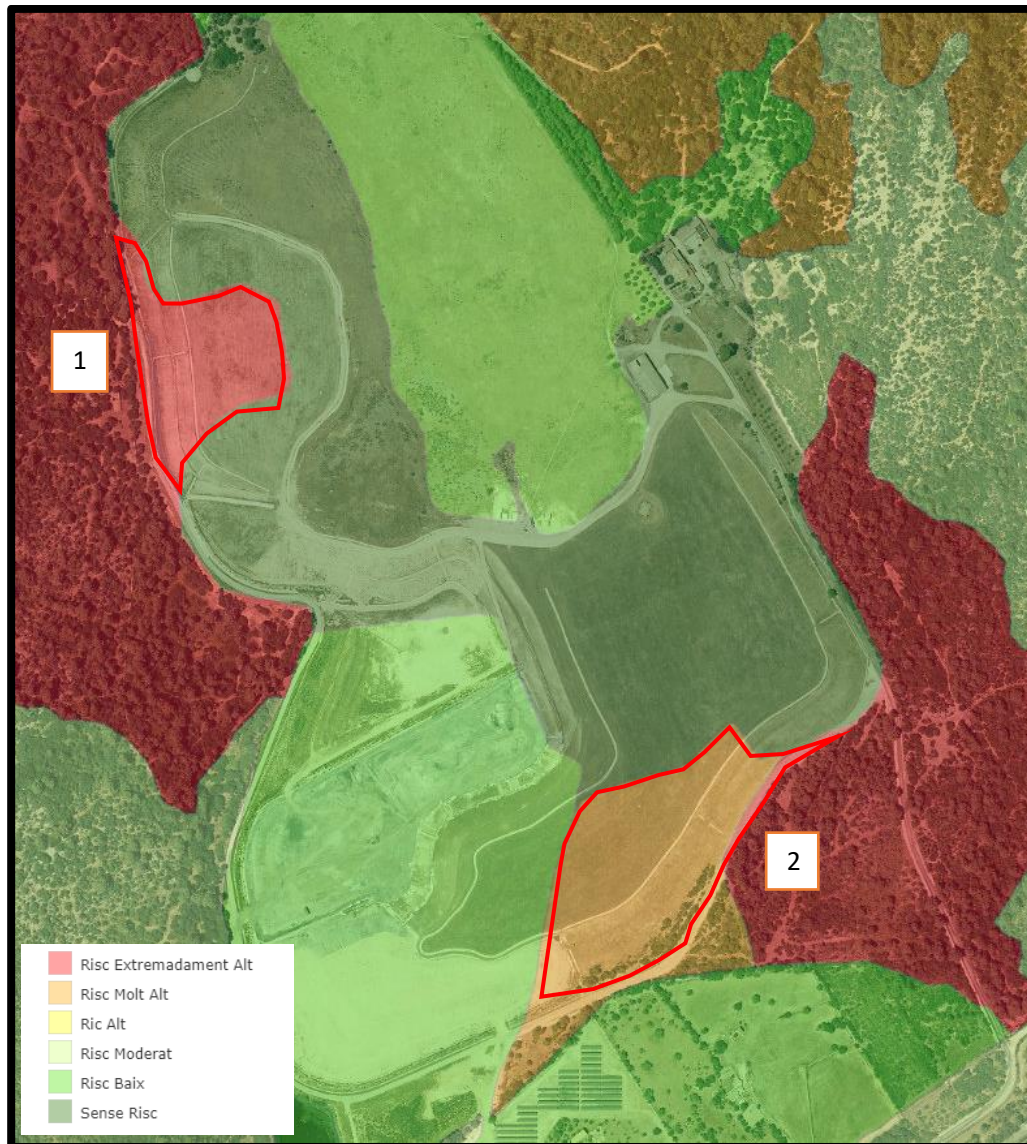


Il·lustració 25 Ortofotografia 2010, amb la vegetació acabada d'eliminar.

Zones de risc d'incendi forestal

A l'actualitat, 2022, trobem varies zones conflictives dins la cartografia que no es corresponen al que realment existeix a la zona.

Es separarà per analitzar individualment cada una d'elles:



Il·lustració 26 Cartografia ortofoto expedida 2021 amb capa de zones de risc d'incendis

Zona 1

Actualment aquesta zona està catalogada com a zona de risc extremadament alt (IV Pla 2015-2024) i per tant inclosa dins les zones ZAR 2014.

Si anem a l'ortofotografia actual, trobem com s'estableix l'error ja que aquesta zona es va desbrossar per augmentar la superfície total de l'abocador, es va cobrir de cendres i es tracta d'una superfície inert, aïllada mitjançant cobertures plàstiques per evitar possibles lixiviats. No es pot catalogar com a zona d'alt risc d'incendis ja que no existeix ningun tipus de formació vegetal i el sòl és terra vegetal sobre capes de cendra inert. Si bé és cert que hi pot créixer herba, no ho podran fer espècies arbòries ja que el segellat de la zona impedeix la proliferació de les arrels dels arbres.



Il·lustració 27 Ortofotografia 2021, estat actual del terreny

Si usem la cartografia històrica, es pot observar com al 2010 sí que existia aquesta formació arbòria que posteriorment es va eliminar entre el 2011 i el 2012 per deixar pas a usar aquest territori com a abocador de cendres.



Il·lustració 28 Ortofotografia 2010 amb la formació boscosa present



Il·lustració 29 Ortofotografia 2012, amb la vegetació acabada d'eliminar.

Zona 2

Actualment aquesta zona està catalogada com a zona de risc extremadament alt (IV Pla 2015-2024) i per tant inclosa dins les zones ZAR 2014.

Si anem a l'ortofotografia actual, trobem com s'estableix l'error ja que aquesta zona es va desbrossar per augmentar la superfície total de l'abocador, es va cobrir de cendres i es tracta d'una superfície inert, aïllada mitjançant cobertures plàstiques per evitar possibles lixiviats. No es pot catalogar com a zona d'alt risc d'incendis ja que no existeix ningun tipus de formació vegetal i el sòl és terra vegetal sobre capes de cendra inert. Si bé és cert que hi pot créixer herba, no ho podran fer espècies arbòries ja que el segellat de la zona impedeix la proliferació de les arrels dels arbres.



Il·lustració 30 Ortofotografia 2021, estat actual del terreny

Si usem la cartografia històrica, es pot observar com al 2008 si que existia aquesta formació arbòria que posteriorment es va eliminar entre el 2009 i el 2010 per deixar pas a usar aquest territori com a abocador de cendres.



Il·lustració 31 Ortofotografia 2008 amb la formació boscosa present



Il·lustració 32 Ortofotografia 2010, amb la vegetació acabada d'eliminar.

3. Conclusions

Una vegada observada la situació actual, comparant-la amb fotografies històriques i analitzant la problemàtica de la cartografia de zones amb riscos d'incendi, zones ZAR i el propi inventari forestal, s'arriba a la conclusió que la cartografia present es errònia i s'hauria de modificar per tal d'adequar-se a les condicions actuals.

S'haurien de requalificar les zones per un costat de l'inventari forestal, classificant-ho com a la resta de zones properes de l'abocador

ESTRUCT1	ARTIFICIAL: Contendrá las teselas en las que la influencia antrópica ha determinado que su uso no sea ya más ni agrícola ni forestal. Se exceptúan los casos 21 a 23
ESTRUCT2	Incluye los tipos estructurales del antiguo MFE50: 16 (Artificial), 21 (Autopistas y Autovías), 22 (Infraestructuras de Conducción), 23 (Minería, Escombreras y Vertederos) y 29 (Parque Periurbano).

Il·lustració 33 Qualificació actual de la resta de l'abocador a l'inventari forestal

Per altre costat s'hauria de baixar el risc d'incendi a baix o sense risc ja que no s'hi troben presents cap tipus de formació arbòria o arbustiva que siguin susceptibles de poder cremar i per tant catalogar a tot l'abocador amb les mateixes característiques.

Totes les imatges, fotografies i capes d'informació adjuntades son part de la cartografia oficial digital del Govern de les Illes Balears accessibles mitjançant la plataforma web de l'IDEIB. [IDEIB. Visor general \(caib.es\)](http://ideib.caib.es)

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD

1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 OBJETO
- 1.3 GENERALIDADES
- 1.4 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO
- 1.5 DISEÑO
- 1.6 COMPONENTES Y MATERIALES
- 1.7 RECEPCIÓN Y PRUEBAS

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

3 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA

- 3.1 RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES
- 3.2 CASOS EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS
- 3.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS
- 3.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
- 3.5 CALIDAD DE LA MANO DE OBRA

4 CONDICIONES ESPECÍFICAS QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

- 4.1 NORMAS DE APLICACIÓN
- 4.2 ENSAYOS Y PRUEBAS
- 4.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA
- 4.4 EQUIPOS DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
- 4.5 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.

5 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVO, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL

- 5.1 OBRAS QUE SE ABONARÁN
- 5.2 MEDIOS AUXILIARES
- 5.3 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS
- 5.4 DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA
- 5.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
- 5.6 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA
- 5.7 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
- 5.8 PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA
- 5.9 CALIDAD DE LOS OPERARIOS
- 5.10 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS
- 5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
- 5.12 CARTELES DE LA OBRA
- 5.13 GASTOS DIVERSOS
- 5.14 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBRAS
- 5.15 EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

6 PRESCRIPCIONES GENERALES

7 PLAN DE CALIDAD

- 7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS
- 7.2 ESTRUCTURAD DE FÁBRICA
- 7.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
- 7.4 CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

8 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

- 8.1 CONTROL DE EJECUCIÓN
- 8.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES
- 8.3 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- 8.4 CONTROL DE OBRA TERMINADA
- 8.5 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

9 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

- 9.1 ENSAYOS EN MODULOS FOTOVOLTAICOS
- 9.2 ESTUDIO Y PLANIFICACION PREVIA.
- 9.3 ENSAMBLADO DE LOS MODULOS.
- 9.4 INSTALACION DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.1 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.

1.2 OBJETO

Se ha realizado la redacción de este documento con la finalidad de cumplimentar con los siguientes objetos:

1. Fijar las condiciones técnicas mínimas que se deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este pliego. Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.
2. Se valorará la calidad final de la instalación en cuando a su rendimiento, producción e integración.
3. El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares (en el que sigue, PPTP) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.
4. En determinados supuestos, para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PPTP, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo

1.3 GENERALIDADES

1. Este Pliego es de aplicación en su integridad a todas las instalaciones solares fotovoltaicas destinadas a la producción de electricidad para venta de energía.
2. Podrán optar a esta convocatoria otras aplicaciones especiales, siempre que se aseguren unos requisitos de calidad, seguridad y durabilidad equivalentes. Tanto en la Memoria de Solicitud como en la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las características de estas aplicaciones, reservándose el IDAE su aceptación.
3. En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas:
 - a) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
 - b) Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
 - c) 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.

d) 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.

e) Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.4 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.

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.

1.5 DISEÑO

1.5.1 Diseño del generador fotovoltaico

1. Módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado.
2. Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por esta causa.
3. En aquellos casos excepcionales que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los cuales han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos deben cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

1.5.2 Diseño del sistema de monitorización

1. El sistema de monitorización, cuando se instale según la convocatoria, proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- a) Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- b) Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- c) Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- d) Temperatura ambiente.
- e) Energía producida en la salida de cada inversor.
- f) Potencia reactiva de salida del inversor.

2. Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra “Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Documento A”, Report EUR16338 EN.

3. El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

1.6 COMPONENTES Y MATERIALES

1.6.1 Generalidades

1. Como principio general se debe asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en el que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como materiales conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

2. La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

3. El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

4. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución

5. Los materiales sitos en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

6. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección contra contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

7. Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

1.6.2 Sistemas generadores fotovoltaicos

1. Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar calificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), el que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

2. El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie a la fecha de fabricación.

3. Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas en el proyecto. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter

excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.

4. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

5. Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

6. Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar habrían de estar comprendidas en el margen del $\pm 10\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

7. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulado.

8. Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células.

9. La estructura del generador se conectará a tierra.

10. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador

1.6.3 Estructura soporte

1. Las estructuras de apoyo deberán cumplir las especificaciones de este apartado. De lo contrario se tendrá que incluir en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento al obligado por la CTE y otras normas aplicables.

2. La estructura apoyo de módulos debe resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con el indicado en la Código Técnico de la Edificación (CTE).

3. El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

4. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

5. El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

6. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de conducta, si procede, al galvanizado o protección de la estructura.

7. La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

8. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no lanzarán sombra sobre los módulos.

9. En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Código Técnico de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

10. La estructura de apoyo será calculada según la norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

11. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de descomposición química.

12. Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

1.6.4 Inversores

1. Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable porque sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

2. Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- a. El principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- b. Auto conmutador.
- c. Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- d. No funcionarán en isla o manera aislada.

3. Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones enfrente de:

- a. Cortacircuitos en alterna.
- b. Tensión de red fuera de rango.
- c. Frecuencia de red fuera de rango.
- d. Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- e. Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia i vuelta de la red, etc.

4. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

5. Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- a. Encendido y apagado general del inversor.
- b. Conexión y desconexión del inversor a la interface CA. Podrá ser externo al inversor.

6. Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- a. El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superior a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- b. Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiera) para inversores de potencia inferior a 5 KW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 KW.
- c. El autoconsumo del inversor de forma nocturna debe ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.
- d. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

7. A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor habrá de inyectar en red.

8. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

9. Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

1.6.5 Cableado

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.

2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.

4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

1.6.6 Conexión a la red

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto-Ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. Sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica de distribución y transporte.

1.6.7 Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con el dispuesto en el Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Los esquemas unifilares de montaje de los contadores vienen definidos por la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

1.6.8 Protecciones

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y con el esquema unifilar que aparece en la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

2. En conexiones a la red trifásicas, las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 47,5 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

1.6.9 Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2. Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

3. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

1.6.10 Harmónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con el dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.

2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.

4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

1.7 RECEPCIÓN Y PRUEBAS

1. El instalador entregará al usuario un documento/albarán en el cual conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

2. Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) estos habrían de haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las cuales se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

3. Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia del indicado con anterioridad en este PPTP, serán como mínimo las siguientes:

- a. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- b. Pruebas de arranque y parada en diferentes instantes de funcionamiento.
- c. Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

4. Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. Sin embargo, el Acto de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- a. Entrega de toda la documentación requerida en este PPTP.
- b. Retirada de obra de todo el material sobrante.
- c. Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero

5. Durante este periodo el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien habrá de adiestrar al personal de operación.

6. Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente de defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de cinco años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de diez años contados a partir de la fecha de la firma del acto de recepción provisional.

7. Sin embargo, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciara que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a resolverlos sin cargo alguno. En cualquier caso, habrá de atenerse al establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Será valorado por director de ejecución de obra con ayuda de un ingeniero a pie de obra.

3 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA

3.1 RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales serán reconocidos y ensayados por la Dirección de la Obra, en los trámites y forma que la misma estime convenientes, sin cuyo requisito no podrán emplearse en las obras. El coste de la mano de obra y ensayos será pagado por el Contratista. Este examen no implicará la recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista del cumplimiento de las condiciones de que se trata en este capítulo no casará hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

Para comprobar que los materiales que se empleen sean siempre de la misma calidad, el Contratista vendrá obligado a entregar a la dirección de la Obra, muestras de los materiales, en forma conveniente para ser ensayados.

3.2 CASOS EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se determina en los artículos siguientes, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto le ordene por escrito la Dirección de la Obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego, así como en los de referencias.

3.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales que hayan de utilizarse en obra sin haberse especificado en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de la misma, la cual podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

3.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra a sus subalternos o a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso en las fábricas y talleres que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

3.5 CALIDAD DE LA MANO DE OBRA

Para cada uno de los trabajos especificados se dispondrá la mano de obra especializada correspondiente quien deberá realizar los mismos de acuerdo con las buenas reglas del arte de su ramo y a satisfacción de la Dirección de la Obra.

En cada caso la mano de obra estará – en cuanto a categoría – de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, pudiendo la Dirección de las Obras si lo estima conveniente, exigir la presentación de la cartilla profesional o de cuantos elementos de juicio considere necesario para determinarla

4 CONDICIONES ESPECÍFICAS QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

4.1 NORMAS DE APLICACIÓN

Para las obras de este proyecto será aplicable toda cuanta normativa de carácter oficial la pueda afectar, en particular, regirán los pliegos de condiciones, normas, reglamentos, instrucciones y disposiciones que se relacionan a continuación, en todo aquello que no se contradiga las especificaciones particulares de este pliego.

Para aquellas cuestiones que no quedasen completamente definidas serán aplicables los documentos técnicos comunitarios, estatales, autonómicos y municipales que la legislación vigente establece o, si no hay, el criterio de la Dirección de Obra.

4.2 ENSAYOS Y PRUEBAS

Se efectuarán todos los ensayos que determine la Dirección Facultativa con el fin de comprobar, por una parte, la cualidad de los materiales y, por otro lado, la buena ejecución de las obras. Para el control de materiales, en particular: tuberías, áridos, hormigones, gigantes, betún, mezclas bituminosas. Para el control de ejecución y pruebas de servicio, en particular: grado de compactación de relleno, estanqueidad de tuberías, alineaciones, rasantes, juntas, encofrados, control de transporte, extensión y compactación de mezclas bituminosas. El contratista estará obligado a sufragar los gastos de ensayos, análisis y pruebas que estime oportuno la Dirección Facultativa, asumiendo en todo caso los gastos de los ensayos relacionados aunque supere el máximo del 1% del presupuesto de la obra, con el límite del 1,5% del presupuesto de la obra.

4.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El contratista deberá de proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y mal durante el período de la construcción, y deberá almacenar y proteger todos los materiales inflamables.

El contratista quedará obligado a dejar libres las vías públicas, y a realizarlas obras necesarias para permitir el tránsito durante la ejecución de las obras, y también las obras requeridas para el desvío de acequias, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

4.4 EQUIPOS DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria y el resto de medios auxiliares que sean necesarios para ejecutar las obras.

4.5 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.

Los trabajos que comprenden este capítulo consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, troncos, raíces, plantas, hierbas, ramas caídas, escombros, basuras o cualquier tipo de material indeseable al parecer del director de la obra.

Se tendrá que replantar la superficie objeto de limpieza y desbroce antes del comienzo de la ejecución de las unidades de obra y dicho replanteo tendrá que ser aprobado por el director de la obra antes de realizarse los trabajos.

5 CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVO, 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:

- a.- Cuanto sea preciso para realizar la instalación y que se indica en este Pliego de Condiciones y proyecto adjunto.
- b.- Cuanto sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares.
- c.- Cuanto sea preciso y exige la organización y marcha de las obras y por último cuantas pruebas y ensayos sean necesarios.

Las cifras y cantidades que se indicaran en un Estado de Mediciones previo, se dan tan sólo a título orientativo y por lo tanto el Contratista no podrá alegar nada por omisiones o inexactitudes que aparecieran en él.

La Dirección Facultativa será la única que dictará las ordenanzas oportunas, tanto que la Propiedad no rescinda oficialmente el contrato por el lije nombrado.

El Ingeniero se reserva el derecho de introducir variaciones en los planos de adjudicación, sin que ello dé derecho a la alteración de los precios unitarios, si la alteración implica la introducción de un material o trabajo no previsto en el proyecto inicial. Su precio unitario se estipulará proporcionalmente a los que ya figuran.

En el momento en que la obra sea adjudicataria, debe estipularse entre el Contratista y la Propiedad de acuerdo con el Ingeniero Director de la obra, el contrato en que queda estipulado el sistema del mismo, plazo de terminación, forma de resolver los litigios, pago de derechos, sellado, licencias, etc.

El Contratista deberá dar cuenta personalmente o por escrito al Ingeniero Director de la Obra del comienzo de las mismas, con una semana de antelación.

5.1 OBRAS QUE SE ABONARÁN

Se abonará la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto o a las modificaciones que se aprueben según las órdenes concretas de la Dirección Facultativa., siempre que se adapten a las condiciones de este pliego, de acuerdo con las cuales se harán las medidas y la valoración de las diversas unidades de obra, y se aplicaran los precios que sean procedentes.

Por tanto, el número de unidades de obra de cada clase que aparecen en el presupuesto no podrá servir de base para establecer reclamaciones de ningún tipo.

5.2 MEDIOS AUXILIARES

Se entenderá que todos los medios auxiliares están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes, i también el consumo de energía eléctrica, etc.

Los medios auxiliares que garantizan la seguridad personal de los operarios son de responsabilidad exclusiva del contratista.

5.3 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS

El contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas necesarias para la seguridad de las obras, i solicitar a la Dirección Facultativa, en el caso que no estén previstas en el proyecto. En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción produjeran averías o perjuicios en instalaciones, construcciones o edificios, propiedad de particulares, alumbrado, suministro de agua, del ayuntamiento, edificios públicos o privados, etc, el contratista abonará el importe.

5.4 DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

La Dirección Facultativa de la obra, que a partir de ahora también se denominará director de obra, es la persona o personas con la titulación adecuada y suficiente, y directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la realización correcta de la obra contratada.

Las funciones de la Dirección Facultativa, respecto a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan las relaciones con el contratista, son las siguientes:

Garantizar la ejecución de la obra con sujeción estricta al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de prescripciones correspondientes dejen a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en la obra que impidan el cumplimiento normal del proyecto o aconsejen su modificación, y tramitar, si es necesario, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia y gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, por la cual cosa el contratista deberá de poner a su disposición el personal, material de obra y maquinaria necesaria.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, de acuerdo con el que disponen los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, de acuerdo con las normas legales establecidas.

El contratista estará obligado a prestar su colaboración con el directo para el cumplimiento normal de las funciones que tiene encomendadas.

5.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El contratista antes de que se inicie la obra, comunicará por escrito el nombre de la persona que será el jefe de obra.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que dependen del representante dicho anteriormente, y que hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, será obligatoria la presencia con dedicación plena en la obra, será un titulado técnico responsable del control de calidad. Será aplicable todo lo que se indica anteriormente en cuanto a la experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección Facultativa de obra podrá suspender los trabajos, sin que se deduzcan los períodos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado por la empresa.

5.6 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos del proyecto que se entregan al contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

Memoria, pliego de condiciones, planos, cuadro de precios, presupuesto, plazo de la obra.

En caso de discrepancia en aquello que se ha especificado por un mismo concepto entre los documentos anteriormente señalados, se entenderá que es válida la especificación más directa el criterio de la Dirección Facultativa

5.7 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.

5.8 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.

5.9 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.

5.10 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista estará obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos se le aplique, sin que se encuentre expresamente indicado en este pliego o cualquier otro documento de carácter contractual.

La Administración facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean necesarias al contratista para la construcción de la obra y le facilitará ayuda en otros casos, en las cuales serán obtenidas por el contratista a su coste, sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la propiedad.

5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable plenamente delante de la propiedad de la buena ejecución de los trabajos del presente contrato y de su conformidad en aquello que se haya especificado en el proyecto y del resto de documentos contractuales.

Esta responsabilidad llevará consecuentemente la que se derive de su incumplimiento de sus obligaciones contractuales, de acuerdo con aquello que se ha especificado en los documentos del CONTRATO y en las normas pertinentes de la legislación de rango superior que le sea aplicable.

5.12 CARTELES DE LA OBRA

El contratista estará obligado a colocar en las obras las inscripciones que acrediten la ejecución, y dispondrá por este motivo de los carteles enunciativos correspondientes, de acuerdo con las instrucciones que le indique la Dirección Facultativa o el Ayuntamiento.

5.13 GASTOS DIVERSOS

Todos los gastos de materiales y de personal auxiliar que comporten el replanteo, medición y liquidación de la obra, irán a cargo del contratista. También irán a coste del contratista los gastos siguientes:

- 1.- Los ensayos y los gastos de las compañías suministradoras.
- 2.- Todos los derivados de la ejecución de la obra, de cualquier naturaleza.

5.14 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBRAS

El contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y el resto de obras accesorias como son las conexiones, reposiciones de pavimentos, etc.

El resto de obras de rotura, averías o reparaciones de diversos servicios públicos o particulares, las habrá de realizar el contratista, pero a cuenta suya exclusivamente, sin derecho a abono de ninguna cantidad.

5.15 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.

6 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.

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.

7 PLAN DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 59/1994 de 13 de mayo, que regula el control de la calidad de la edificación en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y en el RD 314/206, de 17 de marzo por la que se aprueba el CTE.

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será elaborado y supervisado por el Director de la ejecución de la obra, el cual podrá completar/modificar el presente documento si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el pliego de condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el CTE y en las normas y reglamentos vigentes.

El Plan de control se ajustará al esquema siguiente:

1. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
2. El control de la ejecución de la obra
3. El control de la obra terminada

El control de recepción de productos, equipos y sistemas

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a la consulta de prescripciones sobre los materiales del Pliego de condiciones, donde se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación; y recomendaciones para el uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la misma.

El control de la ejecución

En este apartado se establecen las operaciones de control mínimas, a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución establecidas en el Pliego de condiciones.

El control de la obra terminada

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a las consulta del apartado del Pliego de condiciones del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones de obra terminada.

Valoración

En este apartado de incluye el capítulo Control de Calidad y Ensayos del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo de incluyen los ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes del constructor.

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la obra proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorpore a la obra.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente el marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean de transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado 79.3.1 de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad:

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y

documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 de CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2 de la EHE

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Hormigones Estructurales

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la instrucción EHE

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) Un control documental, según apartado 84.1
- b) En su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81, y
- c) En su caso, un control experimental mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirá los criterios específicos de cada apartado del artículo 85

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4), durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere al Anejo 22 cuando se dé alguna de las siguientes características:

- a) El hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- b) Se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo 22, con una antigüedad máxima de seis meses.

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2.

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

- a) Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4). Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	
Nº de plantas	2	2	
Nº de lotes según la condición más estricta			
HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			

RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semana
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	
Nº de plantas	10	10	
Nº de lotes según la condición más estricta			

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	
Nº de plantas	4	4	
Nº de lotes según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un periodo de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5). Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6). En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse

para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6 metros, o
- Elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- i. Que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I o II según lo indicado en el apartado 8.2
- ii. Que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm^2 .

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a. Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- b. Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra
- c. Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CONTROL DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO.

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por la persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 21 de la instrucción EHE

Adicionalmente se cumplirá con los ensayos indicados en el presupuesto del proyecto.

Armaduras

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE

permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE. Control de armaduras pasivas: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente.

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la

obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS.

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permite deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de EHE.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

Estructuras de acero.

Control de Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la fabricación.

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

7.2 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según

EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

7.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (REBT), aprobado por el RD. 842/2002, de 2 de agosto.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Art. 6 Equipos y materiales.
- ITC-BT-06 Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- • ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para la distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones

- Art. 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Suministro y recepción de productos

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

7.4 CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

8 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

☑ Artículos 8. Fases de control en la Recepción

☑ Artículo 10. Almacenamiento

☑ Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción

☑ Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos

☑ Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos

☑ Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNEEN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.

☑ Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A

Seguridad

Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

☒ Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales

☒ Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M

Seguridad

Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 13. Control

☒ Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F

Seguridad

Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

☒ Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE

Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones.

(Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNEEN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 2566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 9/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1,2,3 y 4.

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

☒ Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

☒ Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

☒ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

☒ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 1/02/2004).

☒ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

☒ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

☒ Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de Noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 0/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

☒ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

☒ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

☒ Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.

☒ Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446

☒ Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857

☒ Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNEEN 1858

☒ Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

☒ Dinteles. UNE-EN 845-2.

☒ Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

☒ Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 8/3/2006)

☒ 4 Productos de construcción

☒ Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

☒ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

☒ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

☒ Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

☒ Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

☒ Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

☒ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

☒ Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

☒ Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

☒ Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

☒ Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el

aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la

Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002

(BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.

Protección frente al ruido. (Obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos

- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

☒ Baldosas. UNE-EN 1341

☒ Adoquines. UNE-EN 1342

☒ Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

☒ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

☒ Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliada en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

☒ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

☒ Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

☒ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

☒ Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

☒ Vidrio. Guía DITE nº 002-1

☒ Aluminio. Guía DITE nº 002-2

☒ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

☒ Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Acero. UNE-EN 40-5.

☒ Aluminio. UNE-EN 40-6

☒ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

☒ INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101-2.

☒ Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.
Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE01/12/2005).

☒ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

☒ Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

☒ Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

☒ Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13

☒ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN 12094-11.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

☒ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNEEN 12259-2

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3

☒ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

☒ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.

☒ Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

☒ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.

☒ Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.

☒ Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

☒ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

☒ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz.

UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 2

☒ Artículo 3

☒ Artículo 9

☒ **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

☒ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☒ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

☒ Artículo 6. Equipos y materiales

☒ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

☒ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

☒ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

☒ Artículo 4. Normas.

☒ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

☒ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

8.1 CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los

agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

8.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES

El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- a. Control de ejecución a nivel normal.
- b. Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conforme con los siguientes criterios:

- a. Se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra
- b. No se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezca a columnas diferentes en la tabla siguiente.
- c. El tamaño del lote no será superior al indicado, en función de elementos.

Elementos de cimentación	- Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m ² de superficie o fracción - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	Vigas y forjados correspondientes a 250 m ² de planta o fracción
Otros elementos	- Vigas y pilares correspondientes a 500 m ² de superficie, sin rebasar las dos plantas o fracción - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas. - Pilares “in situ” correspondientes a 250 m ² de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE.

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94)
- Control del proceso de montaje de armaduras pasivas (art. 95).
- Control de las operaciones de pretensado (art. 96).
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art. 98).
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art. 99).

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de la aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

8.3 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

☒ Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad

Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F Seguridad

Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 8.2 Control de la fábrica

☒ Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno

☒ Epígrafe 8.4 Armaduras

☒ Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-1 Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

• 5 Construcción

• Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.

Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 10

☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

☒ ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS

- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☒ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 4. Normas.

☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

☒ Epígrafe 6. Construcción

☒ RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

☒ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE

TELECOMUNICACIÓN Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

☒ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

8.4 CONTROL DE OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

8.5 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Hormigón armado y pretensado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio:
 - Artículo 100. Control del elemento construido.
 - Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria.
 - Artículo 102 Control de aspectos medioambientales.

Aislamiento acústico

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del

Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Impermeabilizaciones

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

Instalaciones

- Instalaciones de protección contra incendios:
 - Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Art. 18.
- Instalaciones Térmicas:
 - Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Instalaciones de electricidad:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

9 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

9.1 ENSAYOS EN MODULOS FOTOVOLTAICOS

9.1.1 Ensayo ultravioleta

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo cuando se expone a radiación ultravioleta (UV) se realizará según UNE-EN 61435:1999.

Ese ensayo será útil para evaluar la resistencia a la radiación UV de materiales tales como polímeros y capas protectoras.

El objeto de este ensayo es determinar la capacidad del módulo de resistir la exposición a la radiación ultravioleta (UV) entre 280 nm y 400 nm. Antes de realizar este ensayo se realizará el ensayo de envejecimiento por luz u otro ensayo de pre-acondicionamiento conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

9.1.2 Ensayo de corrosión por niebla salina

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo FV a la corrosión por niebla salina se realizará según UNE-EN 61701:2000.

Este ensayo será útil para evaluar la compatibilidad de materiales, y la calidad y uniformidad de los recubrimientos protectores.

9.1.3 Resistencia de ensayo al impacto

La susceptibilidad de un módulo a sufrir daños por un impacto accidental se realizará según UNE-EN 61721:2000.

Montaje de la Instalación fotovoltaica

9.2 ESTUDIO Y PLANIFICACION PREVIA.

Para llevar a cabo un buen montaje será necesario subdividir esta fase en tres etapas principales:

- Diseño.
- Planificación.
- Realización.

El diseño del montaje es una tarea que deberá abordarse en la propia fase de diseño general de la instalación, no limitándose ésta al cálculo y dimensionado. En esta etapa deberá quedar completamente definido el conjunto de la instalación, contando siempre con el usuario o propietario de la misma, ya que será entonces cuando deberá tener lugar el planteamiento, el debate y toma de decisiones sobre aspectos prácticos como el control, la monitorización y el mantenimiento, los requisitos estéticos, el impacto visual, los riesgos de robo y actos vandálicos, etc.

Se realizará una instalación, en la medida de lo posible, integrada arquitectónicamente con el entorno.

Se tomarán las debidas precauciones y medidas de seguridad con el fin de evitar los actos vandálicos y el robo de los diferentes elementos de la instalación, en especial del sistema de generación. Si no resulta posible ubicar los paneles en lugares inaccesibles o de muy difícil acceso, a veces no quedará más remedio que diseñar el montaje de los mismos de forma que sea prácticamente imposible desmontarlos sin romperlos y, por lo tanto, hacerlos inservibles.

Entre las posibles medidas extremas que se podrán tomar, pueden citarse:

Rodear los paneles con un marco o perfil angular de acero.

- Pegar los módulos al marco o perfiles de la estructura con una soldadura química (fría).
- Elevar artificialmente la altura de la estructura soporte.
- Efectuar soldaduras en puntos "estratégicos" como, por ejemplo, alrededor de las tuercas de sujeción, haciendo imposible su manipulación con herramientas comunes.

En cualquier caso, el recinto ocupado por la instalación fotovoltaica, cuando ésta no quede integrada en una edificación o dentro de los límites de una propiedad con acceso restringido, deberá delimitarse por barreras físicas que, aunque no puedan evitar la presencia de personas ajenas, sí la dificulten, y sirvan para demarcar los límites de la propiedad privada (además de los de seguridad).

En cuanto a la planificación del montaje, el propósito principal de esta etapa será minimizar los posibles imprevistos que puedan surgir y asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Será muy recomendable definir de antemano el momento, la secuencia y los tiempos previstos de operaciones, la gestión del personal montador, la gestión del material y de los recursos.

El instalador deberá considerar durante la planificación cómo y qué medida afectará el montaje de la instalación fotovoltaica a las personas ajenas a la misma, a su trabajo y a sus actividades. En este sentido, se deberá informar con la suficiente antelación sobre las operaciones que conlleven cortes de luz, ruido, polvo, obstrucción y/o ocupación de vías de paso (acceso de vehículos, pasillos, etc), utilización de espacios (habitaciones, despachos, etc), necesidad de presencia del propietario, etc.

Por último, la etapa de realización requerirá la utilización de planos, esquemas, manuales de instalación, instrucciones, etc, que especifiquen y faciliten las tareas de montaje. El objetivo de ello será doble: llevar a cabo las operaciones de forma correcta y eficiente, y evitar disconformidades por parte del propietario.

9.2.1 Estructura de soporte

Aunque en determinadas ocasiones es posible el montaje de paneles fotovoltaicos aprovechando un elemento arquitectónico existente, o incluso sustituyéndolo, en la generalidad de los casos dicha estructura se hará indispensable, ya que cumple un triple cometido:

- Actuar de armazón para conferir rigidez al conjunto de módulos, configurando la disposición y geometría del panel que sean adecuados en cada caso.
- Asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, que serán en general distintas según el tipo de aplicación y la localización geográfica.
- Servir de elemento intermedio para la unión de los paneles y el suelo o elemento constructivo (tejado, pared, etc), que deberá soportar el peso y las fuerzas transmitidas por aquéllos, asegurando un anclaje firme y una estabilidad perfecta y permanente.

La estructura soporte de los paneles será un elemento auxiliar, por lo general metálico (acero galvanizado, aluminio o acero inoxidable). Se considerarán en todo caso las exigencias constructivas y estructurales del CTE, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación.

A demás del peso de los módulos y de la propia estructura, ésta se verá sometida a la sobrecarga producida por el viento, el cual producirá sobre los paneles una presión dinámica que puede ser muy grande. De ahí la importancia de asegurar perfectamente la robustez, no solamente de la propia estructura, sino también y muy especialmente, del anclaje de la misma.

Además de las fuerzas producidas por el viento, habrá que considerar otras posibles cargas como la de la nieve sobre los paneles.

En base a conseguir una minimización de los costes de instalación sin pérdida de calidad, en el diseño de las estructuras se debería tender a:

- Desarrollar kits de montaje universales.
- Minimizar el número total de piezas necesarias.
- Prever un sistema de ensamblaje sencillo para reducir los costes de mano de obra.
- Utilizar, en lo posible, partes pre-ensambladas en taller o fábrica.
- Asegurar la máxima protección a los paneles contra el robo o vandalismo.

Preferentemente se realizarán estructuras de acero galvanizado, debiendo poseer un espesor de galvanizado de 120 micras o más, recomendándose incluso 200 micras. Dicho proceso de galvanizado en caliente consistirá en la inmersión de todos los perfiles y piezas que componen la estructura en un baño de zinc fundido. De esta forma, el zinc recubrirá perfectamente todas las hendiduras, bordes, ángulos, soldaduras, etc, penetrando en los pequeños resquicios y orificios del material que, en caso de usar otro

método de recubrimiento superficial, quedarían desprotegidos y se convertirían en focos de corrosión.

Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable. Adicionalmente, y para prever los posibles efectos de los pares galvánicos entre paneles y estructura, sobre todo en ambientes fuertemente salinos, conviene instalar unos inhibidores de corrosión galvánica, para evitar la corrosión por par galvánico.

En el diseño de la estructura se deberá tener en cuenta la posibilidad de dilataciones y constricciones, evitando utilizar perfiles de excesiva longitud o interpuestos de forma que dificulten la libre dilatación, a fin de no crear tensiones mecánicas superficiales.

9.2.2 Montaje sobre suelo

Podrán utilizarse dos tipos de estructuras diferentes: las de único apoyo, en las que un poste metálico o mástil sostiene a los paneles y los soportes de entramado longitudinales (rastrales o racks).

También será utilizado el sistema de poste en el caso de estructuras dotadas de algún mecanismo de movimiento (sistemas de seguimiento solar) para conseguir que los paneles sigan lo mejor posible el curso del sol y obtener así una apreciable ganancia neta de energía en comparación con los sistemas estáticos. Este tipo de estructuras vendrán prefabricadas y con instrucciones de montaje muy precisas.

El proceso de montaje se podrá dividir en las siguientes etapas:

Preparación del terreno:

La cimentación de la estructura, bien sea por medio de zapatas aisladas, peana corrida o losa, exigirá una excavación de profundidad suficiente, debiendo ser las dimensiones del hueco tanto mayores cuanto más blando sea el terreno.

El hueco será un paralelepípedo rectangular, es decir, sus caras laterales serán verticales y formando ángulos rectos, y la base quedarán perfectamente horizontal, limpiando y compactando si fuese necesario. Tendrá la orientación adecuada para que a su vez la estructura quede correctamente orientada, debiéndose tener esto muy presente antes de comenzar las excavaciones.

La estructura también puede ir directamente hincada sobre el terreno.

Preparación del hormigón:

Si no se utiliza un hormigón preparado, que se vierta directamente desde el camión hormigonera en los pozos, la labor de dosificación y preparación de los morteros y hormigones deberá encomendarse a un albañil con experiencia en estas tareas.

El cemento, que deberá ser de la categoría adecuada a la normativa vigente, se presenta frecuentemente en sacos de 50 kg, que en volumen ocupan aproximadamente unos 33 litros.

Eligiendo una dosificación volumétrica de cemento-arena-grava igual a 1:2:4, y teniendo en cuenta que el material sólido necesario para conseguir un m³ de hormigón ocupa 1450l, se necesitarían:

- 205 litros de cemento.
- 415 litros de arena.
- 830 litros de grava.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, en teoría un hormigón es más resistente cuanto menos agua lleve, pero en la práctica, para que el mismo sea manejable y fácil de trabajar, se requerirán al menos 50 ó 55 litros de agua por cada dos sacos de cemento (100 kg).

Si, por ejemplo, se dispone de una hormigonera en obra que en cada amasada puede proporcionar 1/4 de m³ de hormigón, se deberá llenar a razón de una palada de cemento por cada dos de arena y cuatro de grava (sin olvidar también el agua) hasta rebosar.

Si las cargas o la naturaleza del terreno lo requieren, puede ser aconsejable preparar también una primera capa de hormigón, llamada también de "limpieza", que será la que se vierta primero y que tendrá entre 10 cm y 20 cm de espesor, sobre la cual se podrá disponer horizontalmente una armadura o entramado reticulado de barras corrugadas que aumentarán la resistencia de la zapata.

Ejecución de la cimentación:

Se podrán utilizar dos técnicas diferentes. La primera, y habitual, consistirá en, una vez realizada la excavación, encofrar para poder conformar la peana o base exterior, posicionar los pernos, mediante una plantilla a propósito o con listones de madera colocados a la distancia precisa y, habiendo comprobado que las posiciones de los pernos son las correctas, proceder con cuidado al vertido del hormigón, evitando que se mueva la plantilla y los pernos, y esperar a que éste fragüe.

La segunda consistirá en encofrar y hormigonar primero y, una vez fraguado el hormigón en todas las cimentaciones, marcar la situación de los orificios donde irán los pernos, mediante una plantilla que debe ser una réplica exacta de las bases de la estructura, y proceder al taladrado del hormigón con el diámetro y profundidad adecuados. A continuación, se verterá sobre los orificios así dispuestos un mortero fino o un preparado comercial adecuado para lograr una buena adherencia, e inmediatamente se introducirán los pernos montados en su correspondiente plantilla. Estos deberán quedar perfectamente perpendiculares y, como en el caso anterior, sobresaliendo en la cantidad necesaria para tener en cuenta el grosor tanto de la chapa base de la estructura como de la capa de nivelación que, en su caso, fuese preciso efectuar.

Tanto en uno u otro caso será conveniente que los cables que transportan la energía eléctrica desde los paneles queden lo más ocultos y protegidos posible, para lo cual

habrá que prever una canalización dentro de la propia zapata y una salida lateral en la misma.

Esto se logrará introduciendo un tubo de diámetro adecuado en el agujero de la excavación antes de verter en éste el hormigón. Dicho tubo deberá sobresalir al menos medio metro en cada extremo. Si se utiliza una plantilla con orificio central, uno de los extremos del tubo saldrá precisamente por dicho orificio. La plantilla quedará siempre a unos 5 cm, aproximadamente, sobre la superficie.

Es una buena práctica soldar los extremos inferiores de los espárragos a un perfil en L, a fin de aumentar la rigidez del conjunto.

Una vez haya fraguado el hormigón, hay que proceder a la operación de reglaje de la plantilla, que consistirá en asegurarse de que ésta queda perfectamente horizontal.

Actuando sobre las tuercas de nivelación, situadas inmediatamente debajo de la plantilla (conviene que lleven una arandela), se logrará que ésta quede perfectamente horizontal.

A continuación, y después de untar con aceite mineral la parte inferior de la plantilla a fin de evitar que se adhiera el mortero (llamado mortero de reglaje) que hay que introducir bajo la placa, se preparará una mezcla de cemento y arena que constituirá el mortero de alta resistencia que hay que introducir (aprovechando el agujero central de la plantilla) hasta rellenar perfectamente el hueco, de un 5 cm de altura, que debe existir entre la parte inferior de la plantilla y la superficie del hormigón.

Una vez vertido el mortero de reglaje y cuando rebose por los cuatro lados de la plantilla, se alisará con ayuda de la espátula sus zonas visibles, dejándolas con un ángulo de unos 45°.

Cuando el mortero haya fraguado, se retira la chapa de la plantilla, quedando así la cimentación lista para recibir a la estructura metálica

Anclaje de la estructura:

Es preferible que la mayoría de las operaciones puedan realizarse en taller (soldadura de perfiles, etc), aunque por otra parte el traslado de la estructura requerirá medios mecánicos de mayor envergadura.

Situada la estructura (o los pilares de la misma, según el método que se haya elegido) junto a las zapatas de apoyo ya preparadas, se montarán los pilares sobre las mismas, generalmente con ayuda de una grúa, encajando los espárragos en los correspondientes orificios de la base del pilar (que tendrá la misma geometría que la plantilla antes usada).

Una vez colocadas las arandelas, tuercas y contratueras, se procederá a su apriete, efectuando éste en dos pasadas, a fin de no crear tensiones desiguales.

En el caso de que la estructura lleve puesta a tierra (la cual se deberá haber previsto dejando un agujero para el conductor de tierra en la zapata elegida para ello), podrá usarse una pletina independiente que se habrá alojado en cualquiera de los pernos de anclaje y a la cual se conectará el conductor de tierra que llegará hasta el extremo superior de la pica.³

Terminación de la estructura:

Una vez anclada y asegurada, se completan aquellas partes de la estructura que todavía estuviesen sin montar, de acuerdo con las guías de montaje que siempre deberá proveer a tal efecto el suministrador de la estructura o el encargado de su diseño.

Será preferible que los módulos estén ya pre-ensamblados en grupos antes de ponerlos en la estructura.

9.3 ENSAMBLADO DE LOS MODULOS.

Este apartado comprenderá las tareas de ubicación del campo fotovoltaico, conexionado y ensamblado de los módulos, e izado y fijación de los paneles a la estructura.

9.3.1 Ubicación del campo fotovoltaico.

A la hora de ubicar el campo fotovoltaico se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elegir un día soleado para la evaluación del emplazamiento.
- En el análisis de la orientación del campo fotovoltaico, manejar una buena brújula (profesional), situarse en un lugar al aire libre y no apoyarla sobre ningún objeto que pueda alterar la indicación de la misma.
- La brújula servirá para precisar, no para determinar. El deberá tener sentido de la orientación, lo que no resultará complicado en un día soleado y conociendo la hora.
- Una vez conocidas las dimensiones de la estructura, será conveniente delimitar y señalar el perímetro de la misma, lo que facilitará su posterior montaje. Si la estructura se va a colocar próxima a un lugar accesible o susceptible de alguna modificación, será conveniente informar al propietario sobre el espacio que deberá quedar libre de obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los paneles.
- Generalmente habrá más de una ubicación posible y adecuada. En estos casos deberá considerarse los aspectos ya mencionados de integración, accesibilidad, etc.

9.3.2 Conexionado y ensamblado de los módulos

Los módulos fotovoltaicos dispondrán de una o dos cajas de conexiones, donde estarán accesibles los terminales positivo y negativo. Estas cajas dispondrán de unos orificios diseñados para admitir tanto prensaestopas (prensacables), como tubo protector para cables. Se podrán utilizar kits de conexión, compuestos de tubo no metálico flexible con

prensaestopas en ambos extremos y ya listos para adaptarse a las cajas de conexión de sus módulos.

Los prensaestopas tendrán doble finalidad, por un lado, asegurar que se mantiene la estanquidad en el orificio de la caja, y por otro servir como sujeción del cable, evitando así que cualquier posible esfuerzo se transmita directamente sobre las conexiones del interior. En el caso de utilizar tubo protector, este segundo aspecto quedará asegurado.

Los prensaestopas serán adecuados para la sección del cable a utilizar.

Aunque las cajas de conexiones tengan el grado de protección adecuado (aptas para la intemperie), será una buena práctica sellar todas las juntas y orificios con algún tipo de cinta, o sustancia especial para esta función.

Cuando exista una configuración serie-paralelo de cierta complejidad, el montaje de los módulos requerirá el manejo de un plano o esquema donde se refleje dicha configuración, con el fin de no cometer errores y facilitar la tarea de interconexión.

La secuencia de operaciones a seguir durante el montaje de los módulos dependerá en gran medida de las características de la estructura soporte. Cuando se permite con facilidad el acceso a la parte trasera de los módulos, el conexionado de los mismos podrá realizarse una vez fijados éstos a la estructura. En caso contrario, el conexionado será previo a su fijación en la estructura.

Durante el conexionado de los módulos deberá tenerse en cuenta la presencia de tensión en sus terminales cuando incide la radiación solar sobre ellos, por lo tanto, durante su manipulación, se recomienda cubrir completamente los módulos con un material opaco.

9.3.3 Izado y fijación de los módulos a la estructura.

Si no es posible colocar la estructura en su posición definitiva habiendo montado ya previamente en aquella los paneles, éstos se agruparán para ser izados (generalmente mediante medios mecánicos), hasta el lugar donde vayan a ser instalados.

Esta operación puede ser delicada, tanto para los paneles como para las personas, por ello convendrá proteger los paneles para evitar golpes accidentales durante las maniobras y adoptar las medidas de seguridad personal adecuadas.

Para la fijación de los módulos a la estructura, o al bastidor que conforma el panel, se utilizarán únicamente los taladros que ya existan de fábrica en el marco de los mismos.

Nunca se deberán hacer nuevos taladros en dicho marco, pues se correría el riesgo de dañar el módulo y el orificio practicado carecería del tratamiento superficial al que el fabricante ha sometido el marco. Si son necesarios, los taladros se efectuarán en una pieza adicional que se interpondrá entre los módulos y el cuerpo principal de la estructura. Toda la tornillería será de acero inoxidable, observando siempre las indicaciones facilitadas por el fabricante.

9.4 INSTALACION DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

Según UNE-EN 61173:1998 se podrán adoptar cualquiera de los tres métodos siguientes:

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc).

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc) y del sistema. La puesta a tierra del sistema se consigue conectando un conductor eléctrico en tensión a la tierra del equipo, y puede ser importante porque puede servir para estabilizar la tensión del sistema respecto a tierra durante la operación normal del sistema; también puede mejorar la operación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de fallo.

- Punto central del sistema y equipos electrónicos conectados a una tierra común. Si se utiliza el sistema de puesta a tierra, uno de los conductores del sistema bifásico o el neutro en un sistema trifásico deberá sólidamente conectado a tierra de acuerdo a lo siguiente:

- La conexión a tierra del circuito de corriente continua puede hacerse en un punto único cualquiera del circuito de salida del campo FV. Sin embargo, un punto de conexión a tierra tan cerca como sea posible de los módulos FV y antes que cualquier otro elemento, tal como interruptores, fusibles y diodos de protección, protegerá mejor el sistema contra las sobretensiones producidas por rayos.

- La tierra de los sistemas o de los equipos no debería ser interrumpida cuando se desmonte un módulo del campo.

- Es conveniente utilizar el mismo electrodo de tierra para la puesta a tierra del circuito de CC y la puesta a tierra de los equipos. Dos o más electrodos conectados entre sí serán considerados como un único electrodo para este fin. Además, es conveniente que esta puesta a tierra sea conectada al neutro de la red principal, si existe. Todas las tierras de los sistemas de CC y CA deberían ser comunes

Caso de no utilizar un sistema de puesta a tierra para reducir las sobretensiones, se deberá emplear cualquiera de los siguientes métodos (según UNE-EN 61173:1998):

- Métodos equipotenciales (cableado).

- Blindaje.

- Interceptación de las ondas de choque.

- Dispositivos de protección. **MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.**

Para el montaje de los componentes específicos como reguladores, inversores, etc, se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

Respecto al tendido de líneas, a veces será preciso sacrificar la elección del camino o recorrido ideal del cableado para salvar dificultades u obstáculos que supondrían un riesgo o encarecimiento de la mano de obra de la instalación. Se recomienda el uso de un lubricante en gel para el tendido de cables bajo tubo.

Se deberán identificar adecuadamente todos los elementos de desconexión de la instalación, así como utilizar uniformemente el color de los cables de igual polaridad (incluidos los del campo fotovoltaico). El color rojo se suele reservar para el polo positivo y el negro para el polo negativo.

Artà, marzo 2023

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.B.

DOCUMENTO IV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. JUSTIFICACIÓN

El real decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de seguridad y salud

Se deberá realizar un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto Ejecutivo para la Autorización Administrativa de construcción.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, el estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de salud y seguridad aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborables que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en las mismas y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3. DATOS DEL PROYECTO DE LA OBRA Y HOSPITALES CERCANOS

Proyecto: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO “NOU MURTERAR”, AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN BINIATRIA EXISTENTE Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

Situación: Polígono 7, Parcela 345,
T.M. Alcudia, Illes Balears

Promotor: ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L. (B-61.234.613)

El Hospital más próximo es el Hospital d'Inca situado en Carretera Vella de, Carrer Llubí, S/N, 07300 Inca, Balearic Islands

Así mismo los centros de salud más cercanos son:

- CS es Safrà, Plaça Safrà, 07400 Alcúdia, Illes Balears

2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- Real decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

3. DATOS Y DESCRIPCION DE LA OBRA:

El Estudio de Seguridad y Salud se redactará a utilizar durante la ejecución de las obras de la instalación fotovoltaica conectada a SE Sant Martí.

En cuanto a la Baja tensión, se llevará a cabo la instalación de los paneles fotovoltaicos sobre estructura metálica, su interconexión en baja tensión, la instalación de los inversores.

En cuanto a Alta Tensión. Se instalará 3 centros de transformación prefabricados, una red de media tensión de 20kV, una subestación no transporte privada y una línea de evacuación 66kV.

- Plazo de ejecución previsto: 6 meses.
- Puestos de trabajo: 90 puestos de trabajo directos e indirectos.

4. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.

4.1. Fase de montaje-estructura y montaje-panel

Para la fase de montaje de la estructura primero se anclará el pilar a los bloques de hormigón o gaviones, una vez ensamblada las guías con los agujeros realizados previamente se procederá a la colocación de la estructura mediante tortillería. Tanto la estructura como los paneles de montaran desde el suelo con maquinaria portátil.

Se utilizará:

- Camión grúa para la descarga del material.
- Plataforma elevadora para el acceso de los operarios a zonas altas

Las medidas se adecuarán a las normas técnicas, se llevará a cabo mediante maquinaria apropiada.

El trazado y medidas de la zanja se adecuarán en todo momento a las posibles interferencias como cruces o paralelismos con otros servicios, a fin de conseguir las distancias mínimas de cruzamiento y paralelismo.

Se señalizará el recorrido del cable con una cinta de peligro eléctrico a 30cm como mínimo de los conductores, el acabado de la zanja, la parte visible superior tendrá el mismo aspecto que el resto de terrenos circundantes.

*Riesgos:

Riesgos más comunes:

- caídas a distinto nivel (personas, máquinas o materiales)
- atropellos, colisiones y falsas maniobras de la maquinaria de movimiento de tierras.
- contactos eléctricos: directos o indirectos.

Las maniobras de cargas a camiones serán dirigidas por el encargado, capataz o vigilante de seguridad.

Se prohíbe el paso de material a través de la cubierta, salvando las distintas irregularidades de la cubierta.

Los operarios situados encima de la cubierta irán en todo momento sujetos por el arnés de seguridad.

Se depositará el material excedente encima de la plataforma elevadora para su posterior reciclaje.

*Prendas de protección Personal:

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para días lluviosos
- Arnés de seguridad para la sujeción.
- Guantes de goma o P.V.C.

4.2. Fase de conexionado eléctrico.
--

Instalación eléctrica

*Riesgos:

En el caso de la electricidad debemos tener en cuenta los riesgos durante la instalación y los de la conexión.

- Electrocutión o quemaduras producidas por mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en la aparamenta.
- Incendio por instalación incorrecta
- Instalación:
 - cortes, pinchazos, quemaduras
 - contacto eléctrico directo o indirecto

Prevención de riesgos.

Electricidad:

- Aislamiento eléctrico de herramientas y reposición inmediata en caso de deterioro.
- Para evitar electrocución, durante la instalación la última conexión se realizará desde el cuadro general al de la Compañía suministradora.
- Antes de conectar a la red general se avisará al personal, para evitar accidentes y se habrán comprobado con anterioridad empalmes, protección aislante sin defectos
- Los cuadros eléctricos serán de PVC, aislantes eléctricos y cumplirán la norma UNE 2202324, se situarán sobre pies derechos firmes y poseerán tomas de corriente para conexión normalizada a la intemperie.
- Todas las líneas para maquinaria provisional estarán protegidas por interruptores diferenciales de alta o media sensibilidad, según RAT.

Artà, marzo 2023

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin
COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte
COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera
COL: 26827 C.E.B.

DOCUMENTO V
PRESUPUESTO BÁSICO

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

NOU MURTERAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS			
01.01	ud Módulos fotovoltaicos bifaciales 580Wp (JinkoSolar o similar)			
	Total cantidades alzadas	20.046,00		
		20.046,000	150,00	3.006.900,00
	TOTAL 01			3.006.900,00
02	ESTRUCTURA Y CONTRAPESOS			
02.01	ud Estructura			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		20.046		20.046,00
			Subtotal	20.086,000
		20.046,000	46,40	930.134,40
02.02	ud Gaviones o riostras			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		3.084		3.084,00
			Subtotal	3.084,000
		3.084,000	100,00	308.400,00
	TOTAL 02			1.238.534,40
03	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN			
03.01	ud Centro de transformación			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		3		3,00
			Subtotal	3,000
		3,000	300.000,00	900.000,00
	TOTAL 03			900.000,00
04	INVERSORES			
04.01	ud Inversor Sungrow 250			
	Descomposición			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		40		40,00
			Subtotal	40,000
		40,000	8.000,00	320.000,00
	TOTAL 04			320.000,00
05	CABLEADO Y ATARJEAS O BANDEJAS			
05.01	Ud Cableado interno (AC/DC) y trabajos eléctricos de baja y media tensión			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	1.500.000,00	1.500.000,00
	TOTAL 05			1.500.000,00
06	VALLADO			
	TOTAL 06			35.000,00
07	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN Y NUEVO TRANSFORMADOR			
07.01	Ud Transformador 20 / 66 kV 30 MVA			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		1		1,00
			Subtotal	1,000
		1,000	600.000,00	600.000,00
07.02	Ud Edificio Centro de control			
	Medición	<u>UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA</u>		
		1		1,00
			Subtotal	1,000
		1,000	100.000,00	100.000,00
	TOTAL 07			700.000,00

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

NOU MURTERAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	BESS			
	TOTAL 08			3.500.000,00
09	SEGURIDAD Y SALUD			
	TOTAL 09			75.000,00
10	DESMANTELAMIENTO			
11.01	1 Desmantelamiento módulos FV			
	Descomposición			
11.01.01	1 <i>Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte</i>	1,000	145.800,00	145.800,00
11.01.02	1 <i>Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado</i>	1,000	27.000,00	27.000,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	172.800,00	172.800,00
11.02	1 Desmantelamiento inversores			
	Descomposición			
11.02.01	1 <i>Desmontaje de inversores</i>	1,000	5.400,00	5.400,00
11.02.02	1 <i>Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje</i>	1,000	8.100,00	8.100,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	13.500,00	13.500,00
11.03	1 Desmantelamiento instalación eléctrica BT			
	Descomposición			
11.03.01	1 <i>Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar</i>	1,000	31.860,00	31.860,00
11.03.02	1 <i>Recuperación del cableado BT enterrado</i>	1,000	2.700,00	2.700,00
11.03.03	1 <i>Recuperación de resto de material eléctrico</i>	1,000	20.520,00	20.520,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	55.080,00	55.080,00
11.04	1 Desmantelamiento estructuras			
	Descomposición			
11.04.01	1 <i>Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento</i>	1,000	145.800,00	145.800,00
11.04.02	1 <i>Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje</i>	1,000	21.600,00	21.600,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	167.400,00	167.400,00
11.05	1 Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT			
	Descomposición			
11.05.01	1 <i>Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora</i>	1,000	28.620,00	28.620,00
11.05.02	1 <i>Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje</i>	1,000	6.480,00	6.480,00
11.05.03	1 <i>Relleno de zanjas y zonas afectadas</i>	1,000	24.840,00	24.840,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	59.940,00	59.940,00
11.06	1 Desmantelamiento centros de transformación			
	Descomposición			
11.06.01	1 <i>Desconexión y desmontaje de aparamenta</i>	1,000	2.700,00	2.700,00
11.06.02	1 <i>Carga con ayuda de camión grúa</i>	1,000	8.100,00	8.100,00
11.06.03	1 <i>Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje</i>	1,000	14.580,00	14.580,00
11.06.04	1 <i>Relleno de zanjas y zonas afectadas</i>	1,000	8.100,00	8.100,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	33.480,00	33.480,00
11.07	1 Restauración vegetal y paisajística			
	Descomposición			
11.07.01	1 <i>Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas</i>	1,000	27.000,00	27.000,00
11.07.02	1 <i>Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas</i>	1,000	10.800,00	10.800,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	37.800,00	37.800,00
	TOTAL 10			540.000,00
	TOTAL			11.815.434,40

RESUMEN DE PRESUPUESTO

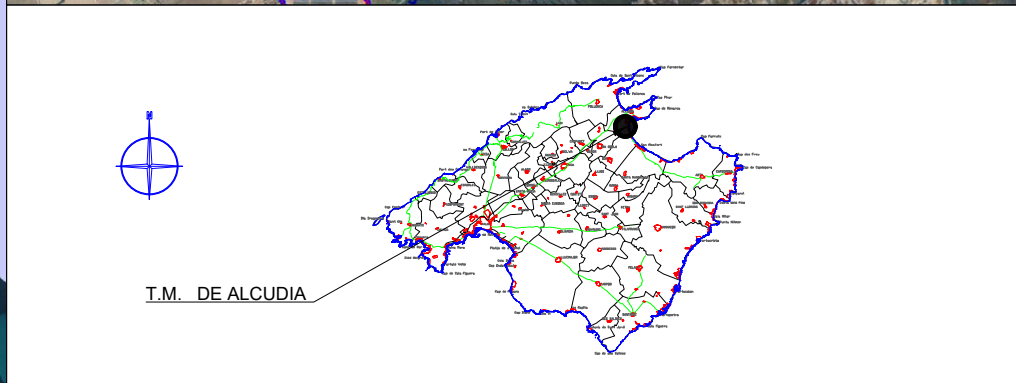
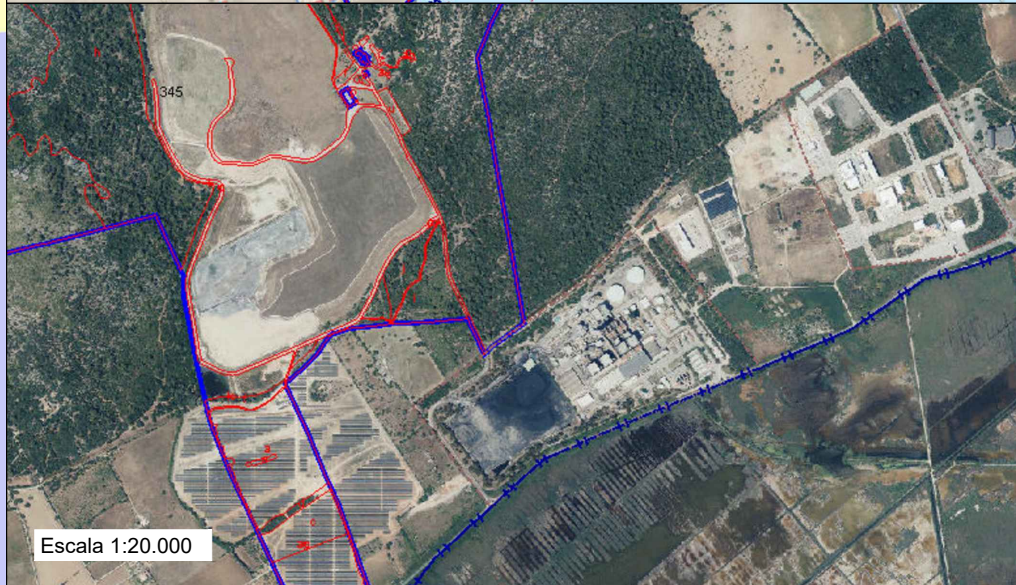
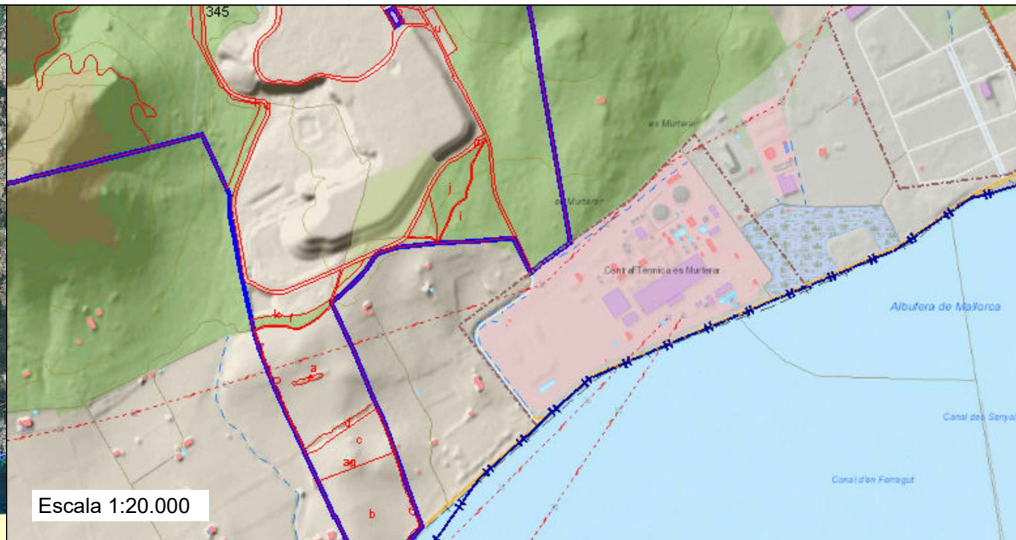
NOU MURTERAR

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	3.006.900,00	25,33
02	ESTRUCTURA Y CONTRAPESOS	1.238.534,40	10,43
03	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	900.000,00	7,58
04	INVERSORES	376.000,00	3,17
05	CABLEADO Y ATARJEAS O BANDEJAS	1.500.000,00	12,64
06	VALLADO	35.000,00	0,29
07	AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN Y NUEVO TRANSFORMADOR.....	700.000,00	5,90
08	BESS.....	3.500.000,00	29,48
09	SEGURIDAD Y SALUD.....	75.000,00	0,63
10	DESMANTELAMIENTO	540.000,00	4,55
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		11.871.434,40	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de ONCE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ALCUDIA, Febero 2023.

DOCUMENTO VI
PLANOS



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

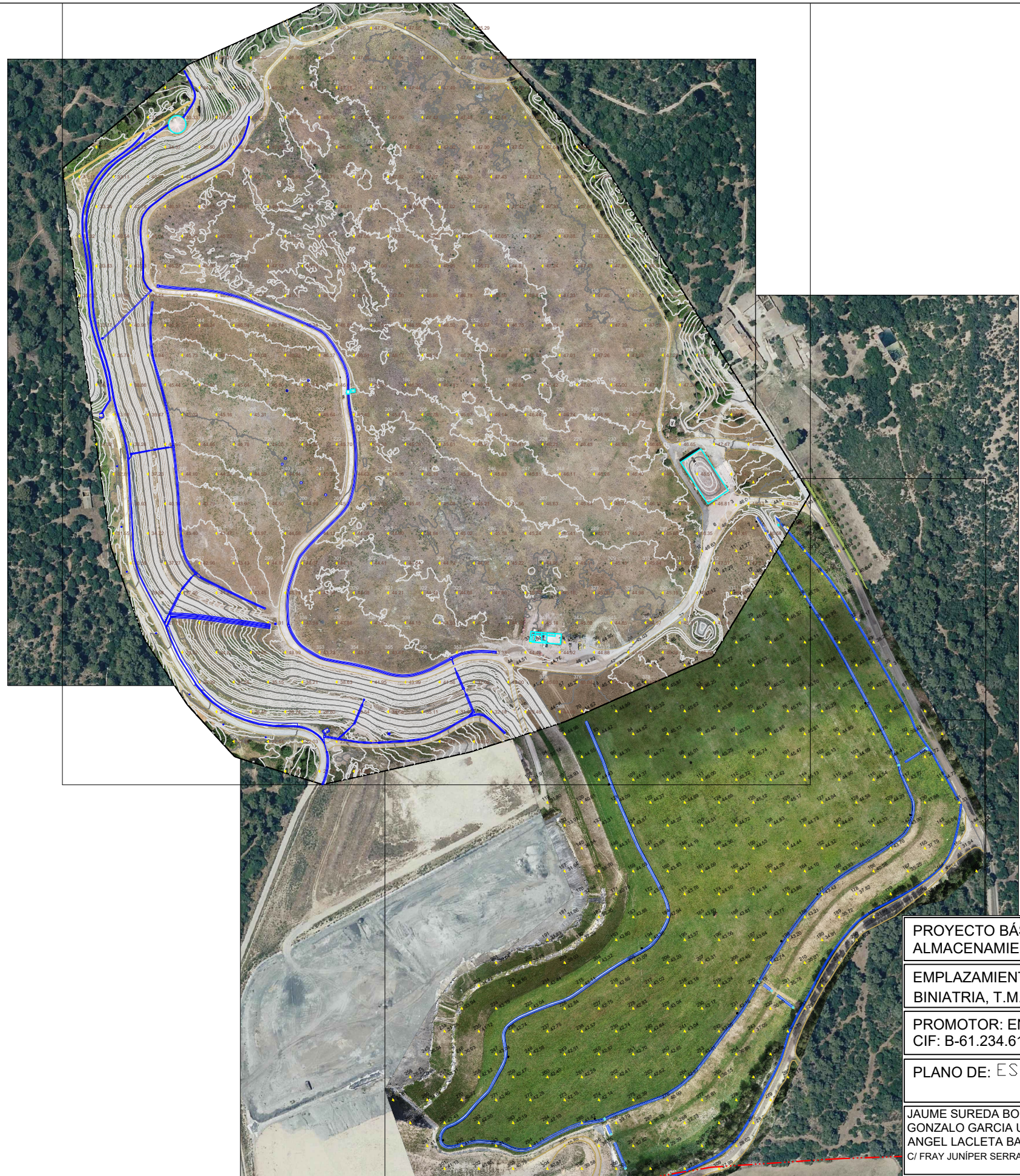
NUM PLANO:
01

PLANO DE: EMPLAZAMIENTO

ESCALA:
S.E. A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
 GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
 ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
 C/ FRAY JUNIPER SERRA N°3, 07570, ARTÀ





PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

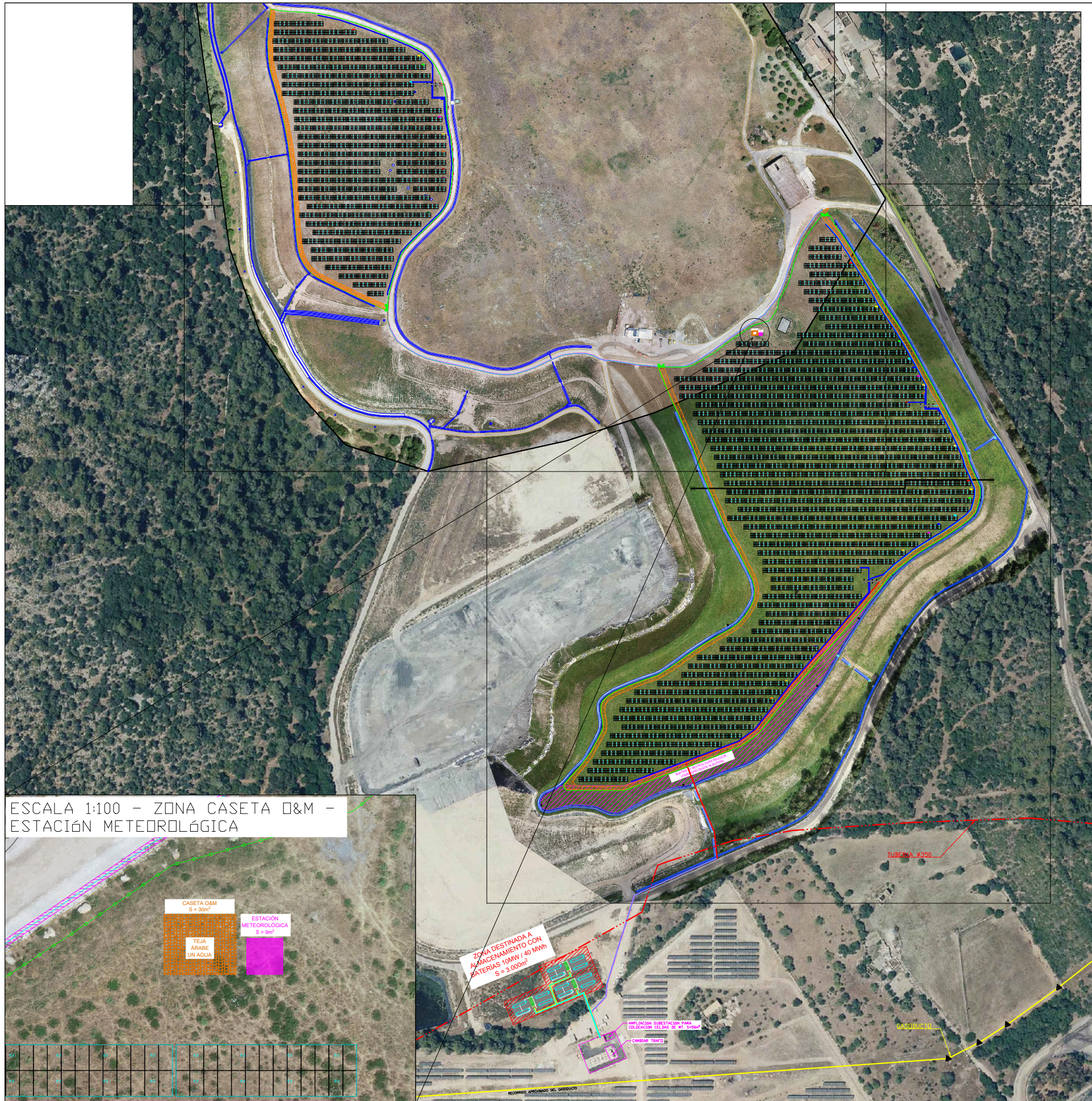
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
---	----------------------

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 02
---	------------------

PLANO DE: ESTADO ACTUAL - TOPOGRÁFICO	ESCALA: 1:4.000 A3
---------------------------------------	-----------------------

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ





LEYENDA IMPLANTACION			
	ESTRUCTURA 2Vx13 - 26 PANELES DE 580 Wp		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS BAJA TENSIÓN (1.450 metros)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3500		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (650 metros)
	INVERSOR SUNGROW SG250HX		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (725 metros)
	CUNETAS PERIMETRALES		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN BATERÍAS (2000 metros)
	VALLADO A INSTALAR		LÍNEA EVACUACIÓN A SET SANT MARTÍ EXISTENTE
	PUERTAS DE ACCESO		LÍNEAS DE 20KV
	CAMINO DE MANTENIMIENTO		

NOU MURTERAR

LAYOUT

AZIMUTH DE LOS MÓDULOS : 0°
 INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 °
 NÚMERO DE MODULOS: 20.046
 NÚMERO DE MESAS: 771
 DISPOSICIÓN DE MÓDULOS: 2Vx13 (26 PANELES)
 ESPACIO ENTRE FILAS: 3.80 M
 ESPACIO LATERAL: 0.40 M

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 580 W
 TIPO DE MÓDULO: JKM580N-72HL4-BDV
 NÚMERO DE MÓDULOS POR STRING: 26
 NÚMERO DE STRINGS: 771
 NÚMERO DE INVERSORES: 40
 TIPO DE INVERSOR: SUNGROW SG250HX
 SUMA POTENCIA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS: 11.626.680 W_p
 SUMA POTENCIA INVERSORES: 10.000.000 VA @cosφ=1
 POTENCIA PUNTO DE CONEXIÓN: 10.000.000 W
 BATERÍAS: 10 MW / 40 MWh

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

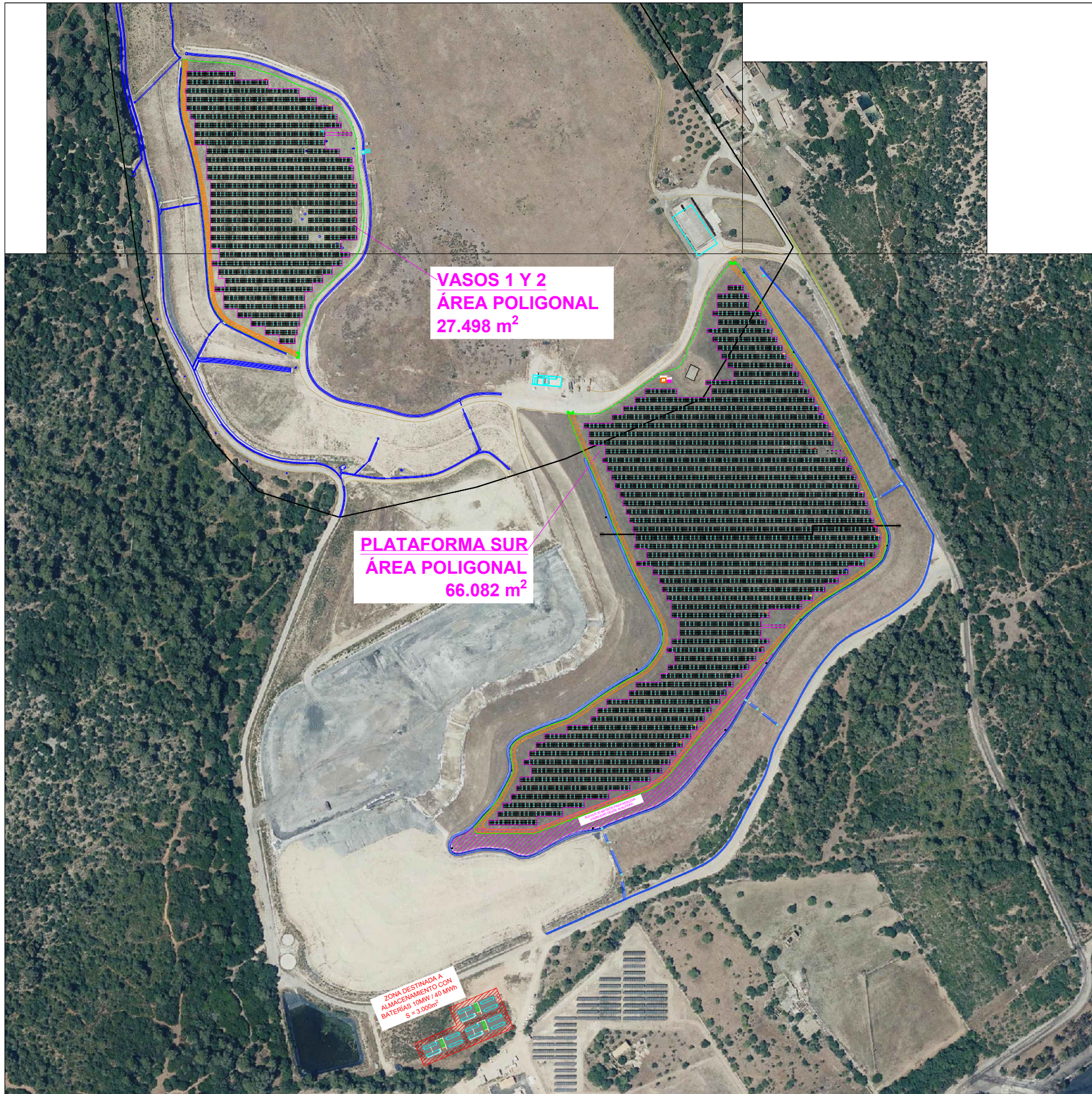
NUM PLANO:
03

PLANO DE: DISEÑO PARQUE FOTOVOLTAICO





ESCALA:
1:4.000 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
 GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
 ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
 C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ





LEYENDA

-  ESTRUCTURA 2Vx13 - 26 PANELES DE 580 Wp
-  CT.XX CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3500
-  ÁREA POLIGONAL
-  CUNETAS Y SERVICIOS

PARCELA	SUPERFICIE DISPONIBLE (m ²)
PLATAFORMA SUR	66.082 m ²
VASOS 1 Y 2	27.498 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	93.580 m²

Datos de superficies:

Área poligonal total:

Superficie Parcela:	2.584.630 m ²
Área poligonal total:	93.580 m ²
Área poligonal (Ha's):	9,358 ha
Ocupación de la parcela:	3,78%
Suma potencia módulos fotovoltaicos:	11,62668
Ratio ocupación/Potencia módulos fotovoltaicos:	0,8048 ha/MWp

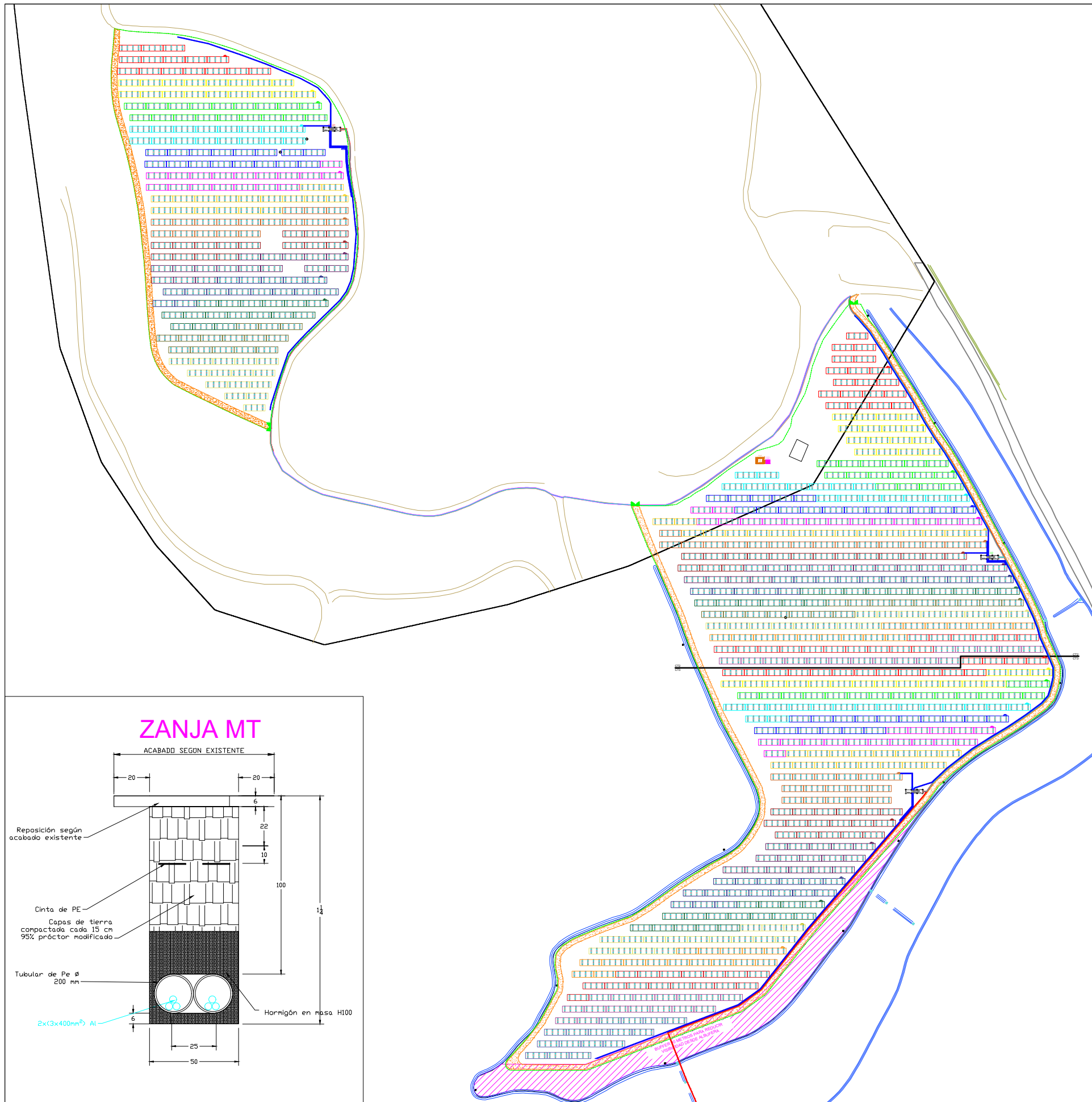
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
---	----------------------

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 04
---	------------------

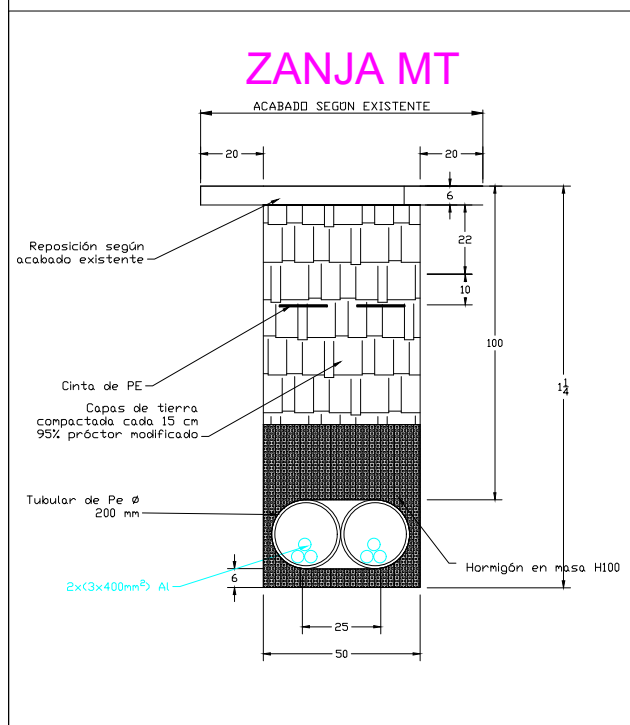
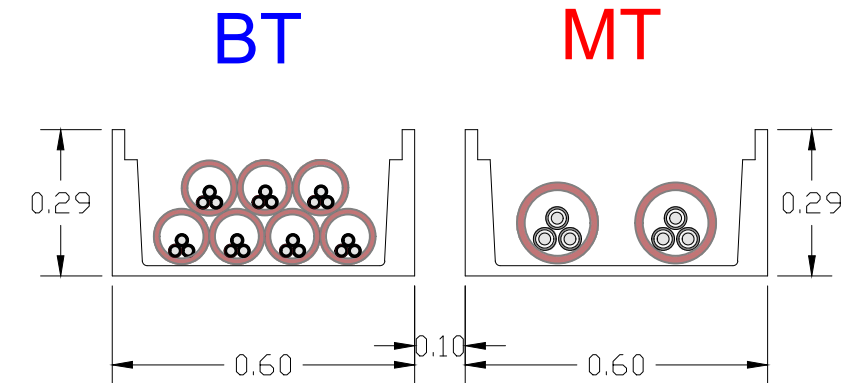
PLANO DE: DISEÑO PARQUE FOTOVOLTAICO	ESCALA: 1:3.000 A3
--------------------------------------	-----------------------

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	
--	---



LEYENDA IMPLANTACION			
	ESTRUCTURA 2Vx13 - 26 PANELES DE 580 Wp		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS BAJA TENSIÓN (1.450 metros)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3500		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (650 metros)
	INVERSOR SUNGROW SG250HX		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (725 metros)
	CUNETAS PERIMETRALES		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN BATERÍAS (2000 metros)
	VALLADO A INSTALAR		LÍNEA EVACUACIÓN A SET SANT MARTÍ EXISTENTE
	PUERTAS DE ACCESO		LÍNEAS DE 20KV
	CAMINO DE MANTENIMIENTO		

DETALLE ATARAJEAS SUPERFICIALES Ó BANDEJAS SUPERFICIALES



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

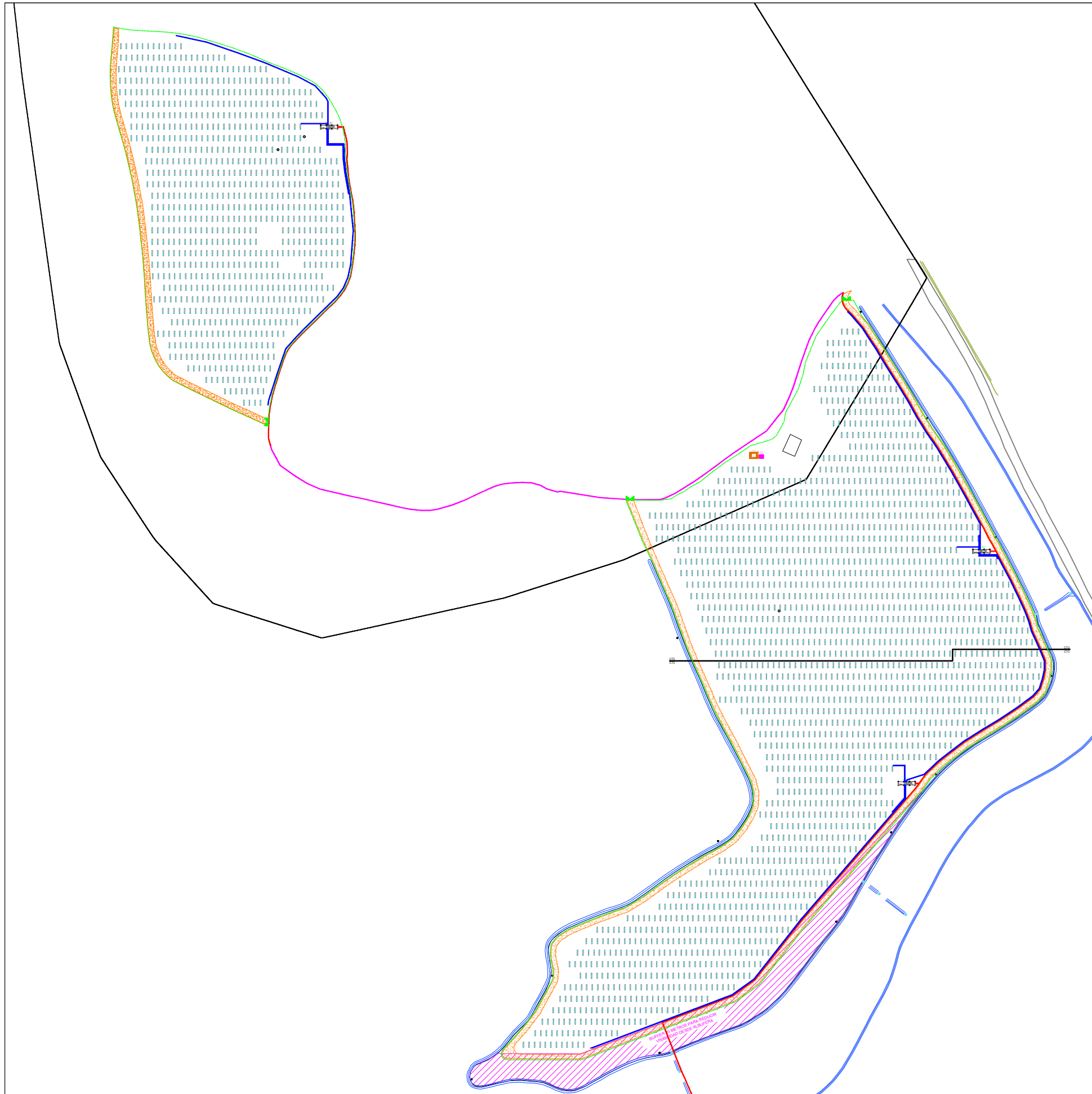
NUM PLANO:
05

PLANO DE: ATARJEAS SUPERFICIALES Y ZANJAS

ESCALA:
1:3.000 A3

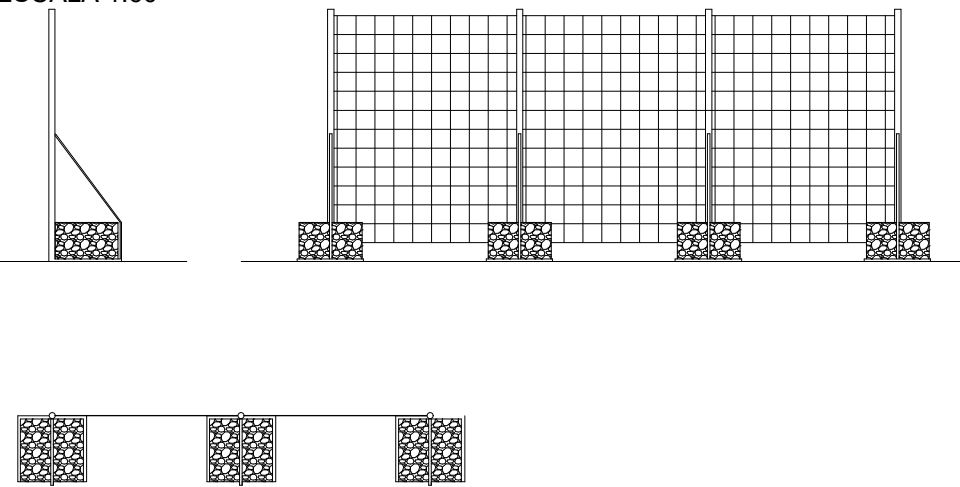
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ



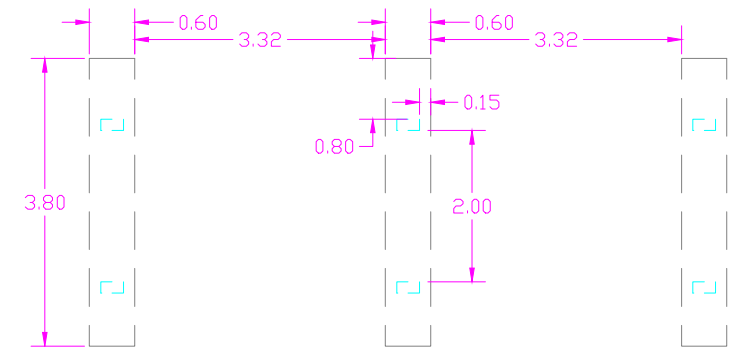


LEYENDA IMPLANTACION			
	GAVIONES Ó RIOSTRAS PREFABRICADAS		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS BAJA TENSIÓN (1.450 metros)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3500		ATARAJEA O BANDEJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (650 metros)
	CUNETAS PERIMETRALES		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN (2000 metros)
	VALLADO A INSTALAR		ZANJA LÍNEAS MEDIA TENSIÓN BATERÍAS (2000 metros)
	PUERTAS DE ACCESO		CAMINO DE MANTENIMIENTO

DETALLE DEL VALLADO CINEGÉTICO.
ESCALA 1:60



DETALLE GAVIONES O RIOSTRAS PREFABRICADAS



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

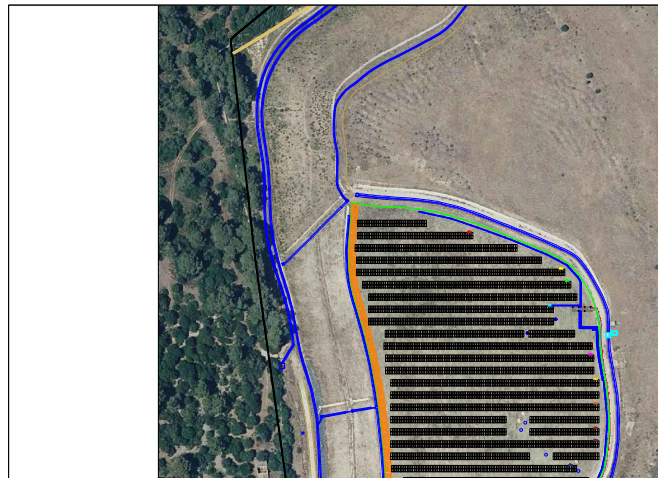
NUM PLANO:
06

PLANO DE: GAVIONES, ATARAJEAS Y VALLADO

ESCALA:
1:3.000 A3

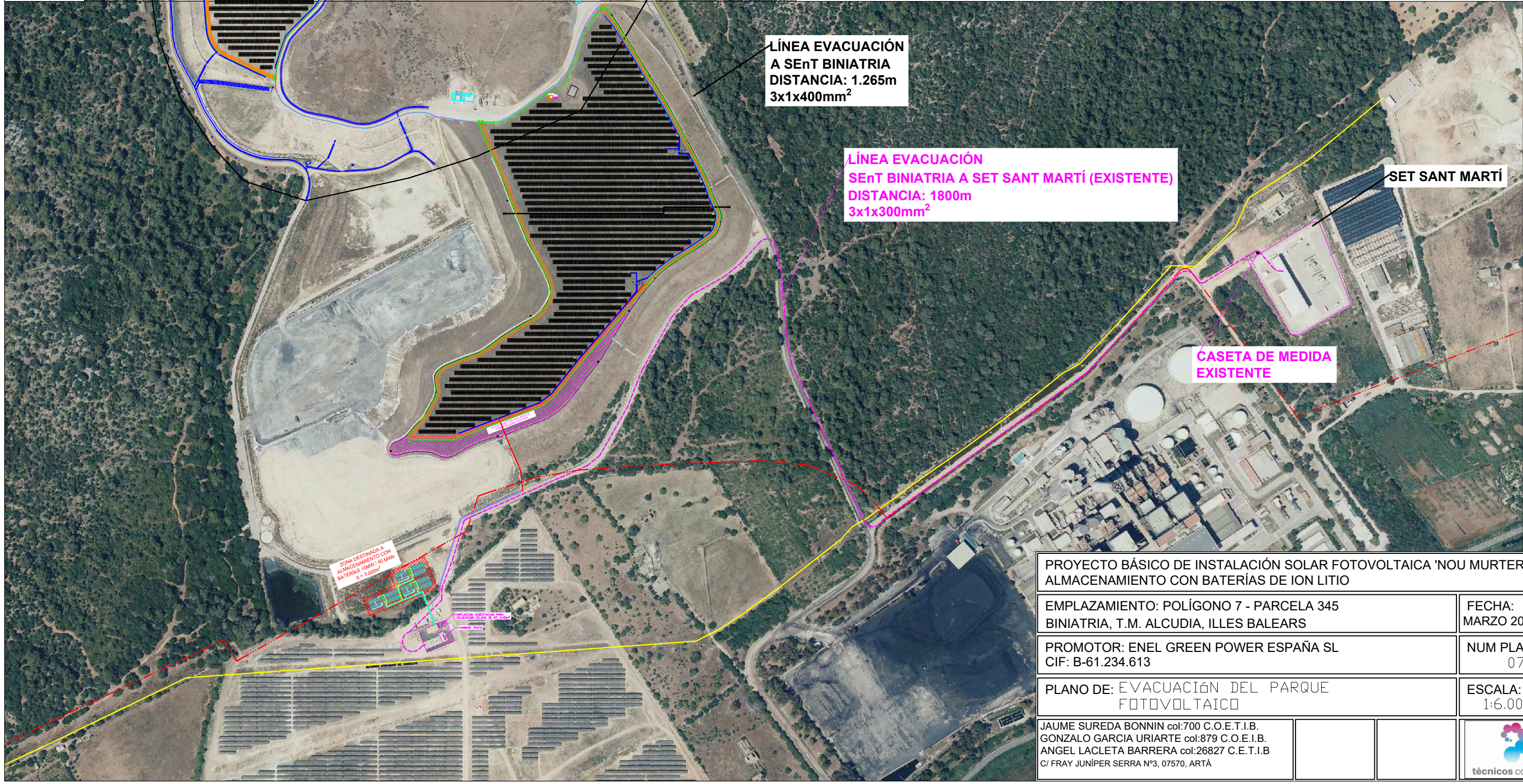
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ





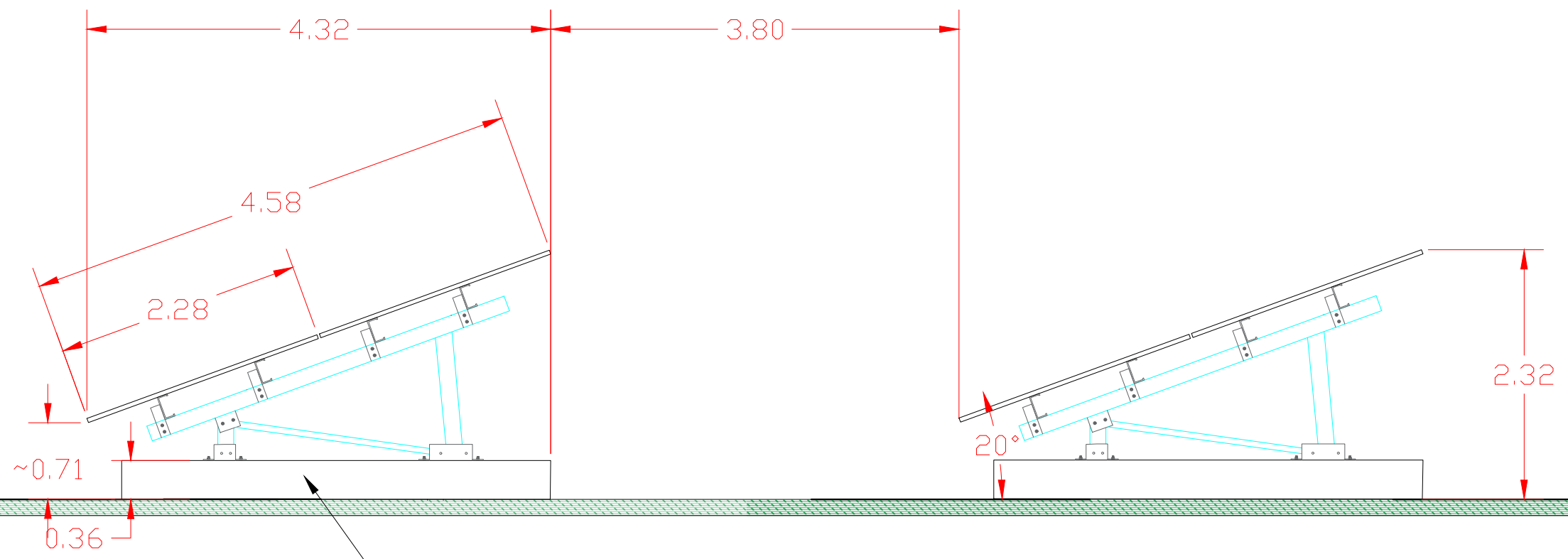
Circuito de Media Tensión						Parámetros y características del conductor				Factores de instalación			Factores Cortocircuito			f.d.p.				
Nudo origen	Nudo destino	Tensión nominal (KV)	Potencia máxima (KW)	Intensidad de operación (A)	Cables por fase	Sección del conductor (mm2)	R (ohm/km)	X (ohm/km)	Longitud (m)	Intensidad máxima admisible (A)	Condición Intensidad	Resistencia ajustada (ohm/km)	Intensidad de cortocircuito admisible (kA)	Intensidad de cortocircuito de la red (kA)	Condición lcc	Pérdidas de potencia (kW)	Pérdidas de potencia (%)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Condición c.d.t.
CT1	CT2	20	3500	101,04	1	240	0,125	0,114	960	265,6	OK	0,12751875	45,14169691	14,43	OK	4,7040	0,1344%	56,70747274	0,28%	OK
CT2	CT3	20	7000	202,07	1	240	0,125	0,114	230	265,6	OK	0,12751875	45,14169691	14,43	OK	4,5080	0,0644%	27,17233069	0,14%	OK
CT3	SET	20	10000	288,68	1	400	0,0778	0,106	590	344,45	OK	0,07936767	75,23616152	14,43	OK	14,7500	0,1475%	78,20013955	0,39%	OK

LEYENDA IMPLANTACION			
	ESTRUCTURA 2x4x3 - 26 PANELES DE 580 Wp		ATARIADA O BANDEJA LÍNEA BAJA TENSIÓN (L.450 metros)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3500		ATARIADA O BANDEJA LÍNEA MEDIA TENSIÓN (650 metros)
	INVERSOR SUNGROW 50250HX		ZANJA LÍNEA MEDIA TENSIÓN (725 metros)
	CUNETAS PERIMETRALES		ZANJA LÍNEA MEDIA TENSIÓN BATERÍAS (2000 metros)
	VALLADO A INSTALAR		LÍNEA EVACUACIÓN A SET SANT MARTÍ EXISTENTE
	PUERTAS DE ACCESO		LÍNEAS DE 20KV
	CAMINO DE MANTENIMIENTO		




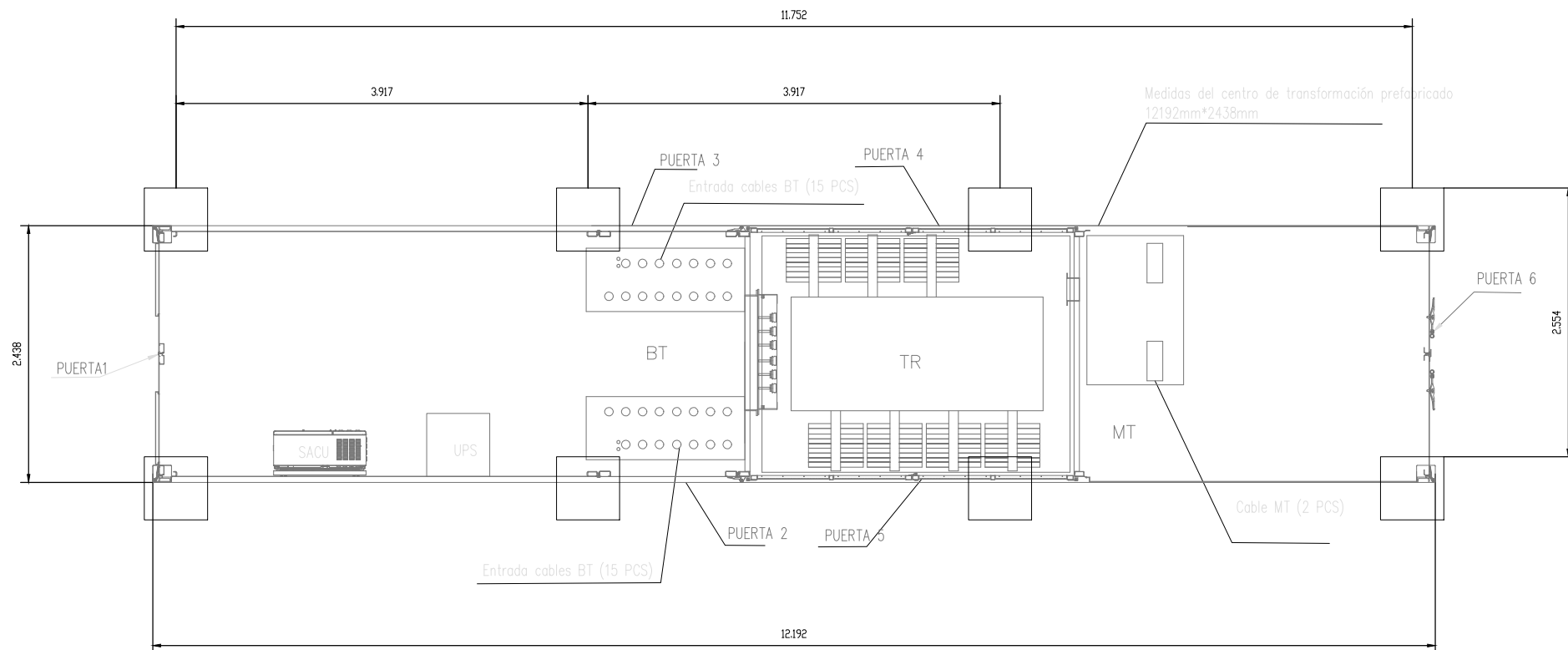
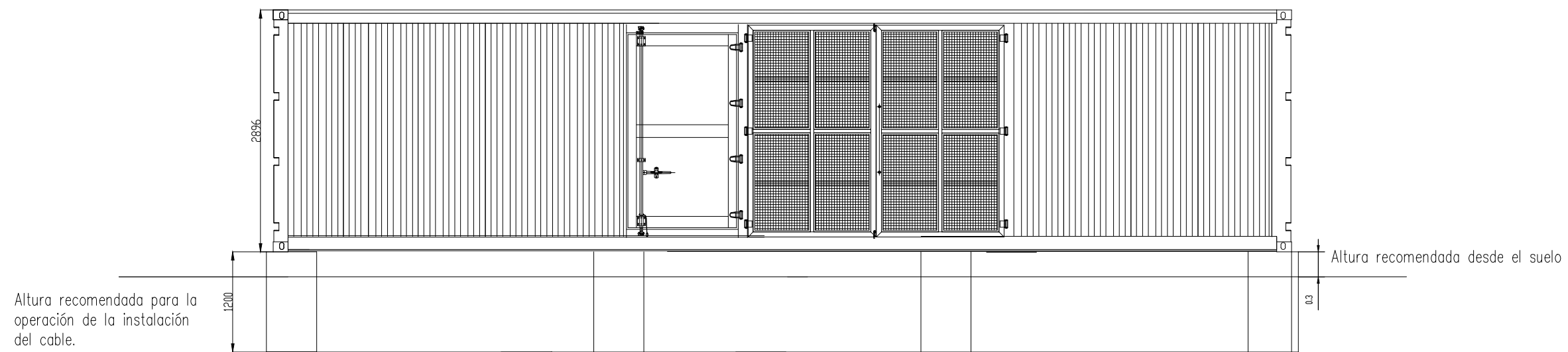
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 07
PLANO DE: EVACUACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	ESCALA: 1:6.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	



GABIONES Ó RIOSTRAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS SUPERFICIALES

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 08
PLANO DE: ESTRUCTURA	ESCALA: 1:50 A3
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNÍPER SERRA N°3, 07570, ARTÀ	
	



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

NUM PLANO:
09

PLANO DE: DISEÑO DE CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN

ESCALA:
160 A3

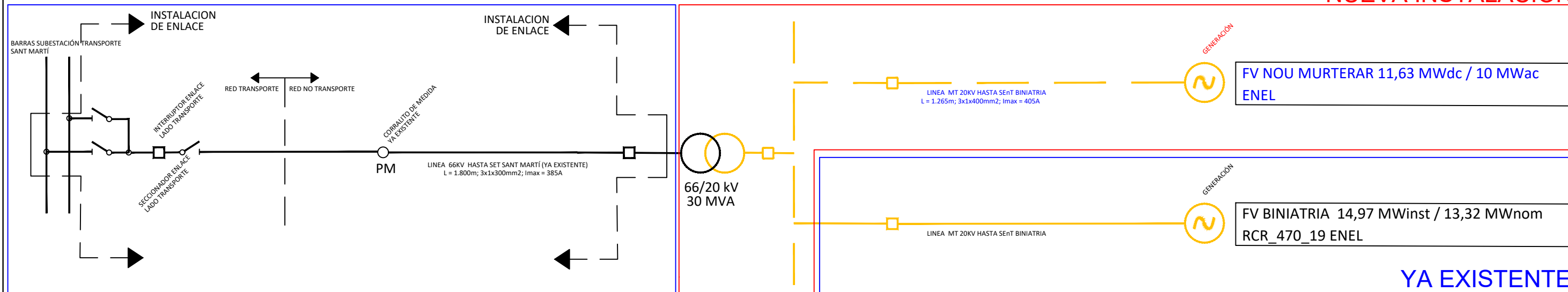
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ



técnicos consultores

YA EXISTENTE

NUEVA INSTALACIÓN



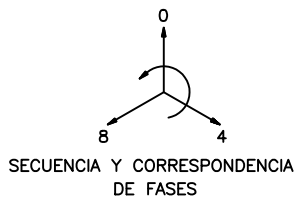
CLASIFICACIÓN POR NIVELES DE TENSIÓN:

- ⬢ Instalaciones 400 kV
- ⬢ Instalaciones 220 kV
- ⬢ Instalaciones 132-110 kV
- ⬢ Instalaciones 66-45 kV
- ⬢ Instalaciones <45 kV

CLASIFICACIÓN POR ESTADO DE TRAMITACIÓN:

- Instalación XX Instalaciones EN SERVICIO (Trazo continuo y texto en negro)
- Instalación XX Instalaciones pendiente de servicio CON PERMISO DE ACCESO Y CONEXIÓN (Trazo discontinuo y texto en azul)
- Instalación XX Instalaciones pendiente de servicio SIN PERMISO DE ACCESO (Trazo discontinuo y texto en morado)
- Instalación XX Instalaciones pendiente de servicio OBJETO DE SOLICITUD (Trazo discontinuo y texto en rojo)

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 10
PLANO DE: UNIFILAR BÁSICO NUEVO TRAF0	ESCALA:
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 66 KV

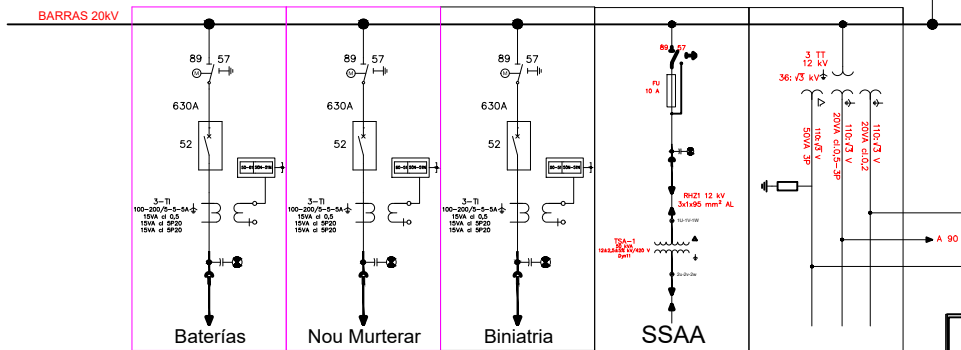
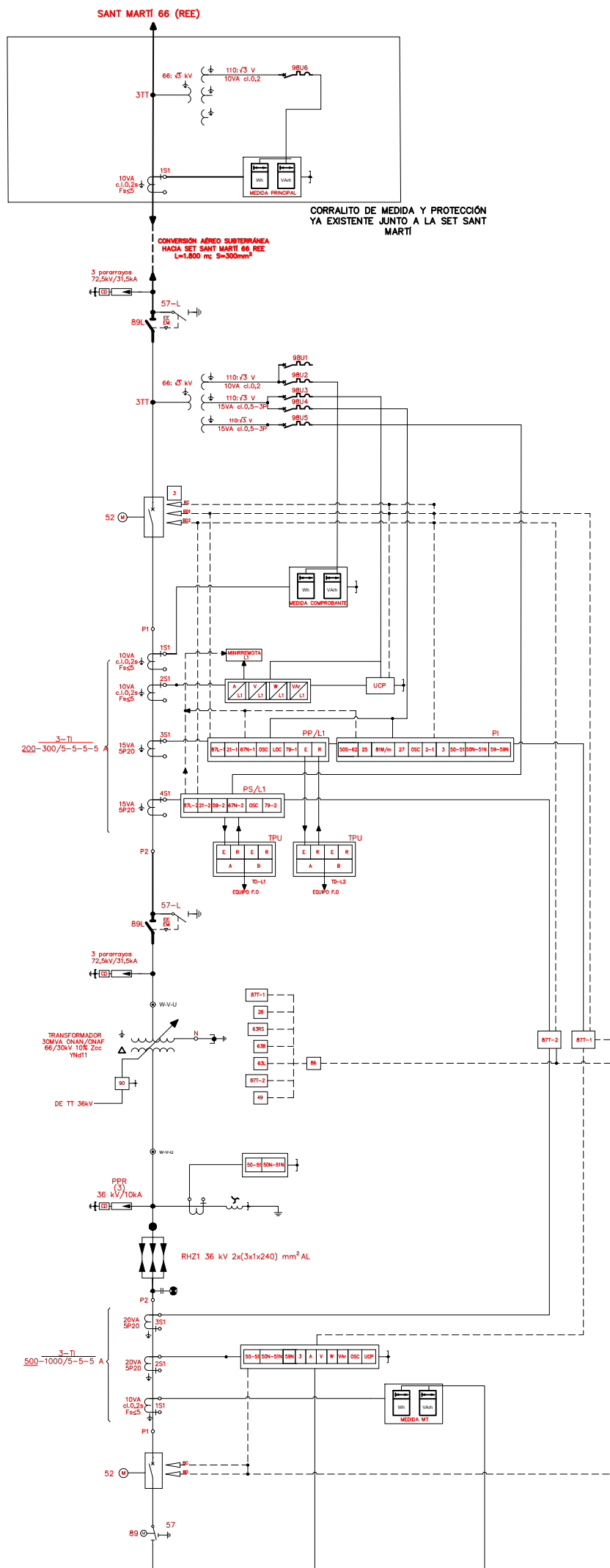
TENSION DE SERVICIO	66 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

SISTEMA 20 KV

TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	145 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
DERIVACION CELDA TRANSFORMADOR	1250 A
DERIVACION CELDAS DE LINEA	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
CAPACIDAD DE CIERRE DE CC, VALOR CRESTA	63 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

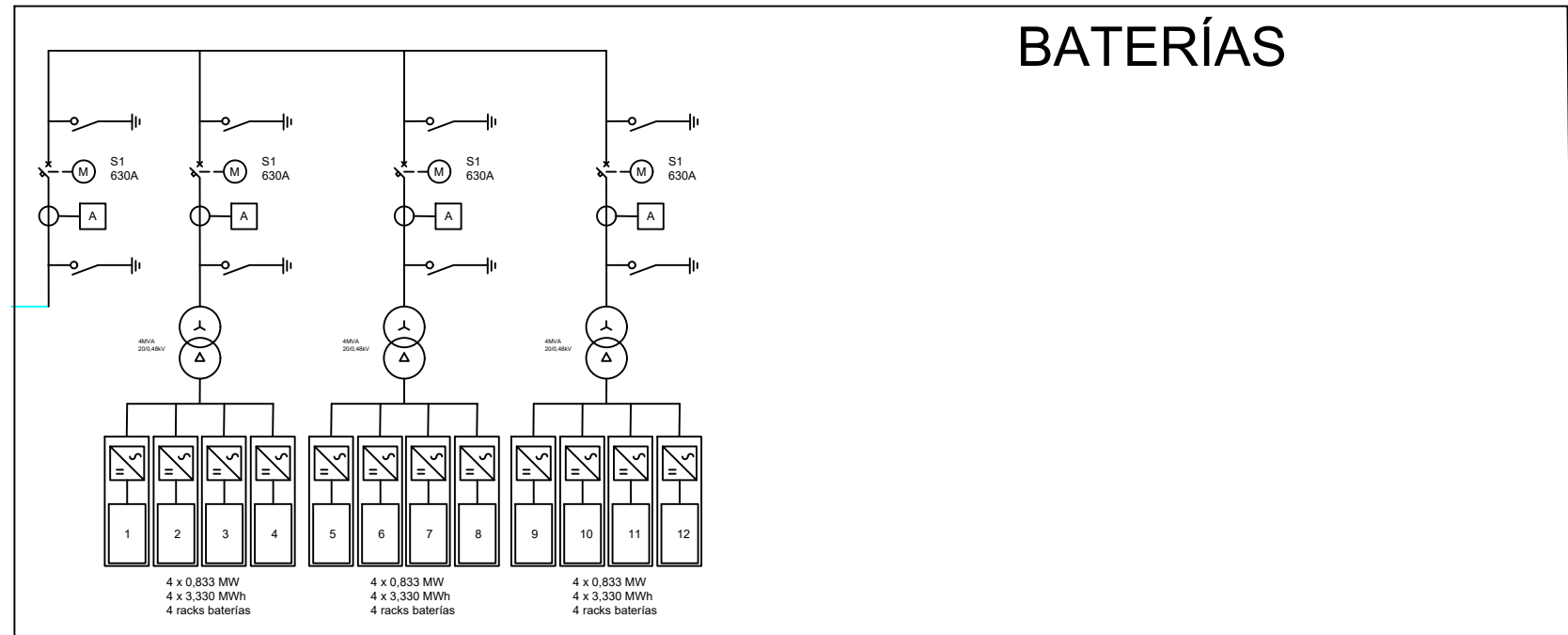
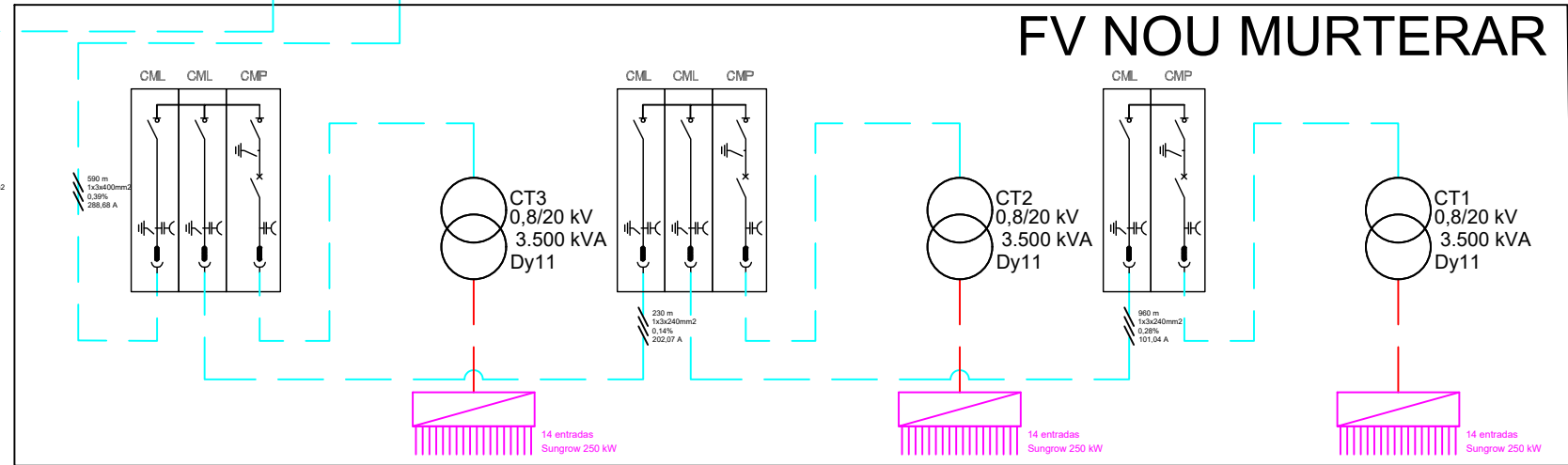
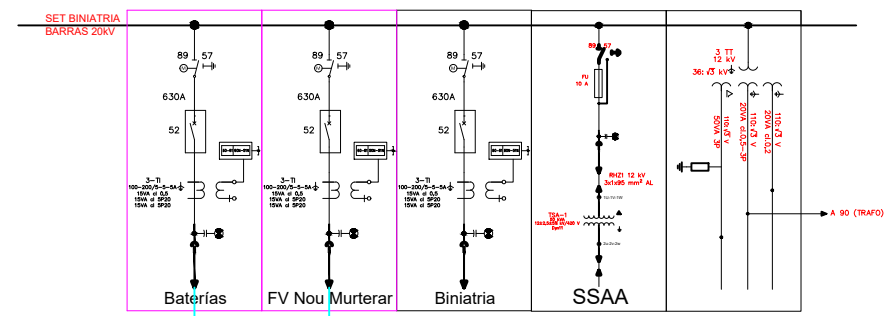
52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSIÓN
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B	REÍE BUCHHOLZ
63L	REÍE DE PRESIÓN
63RS	REÍE JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



— NUEVAS CELDAS

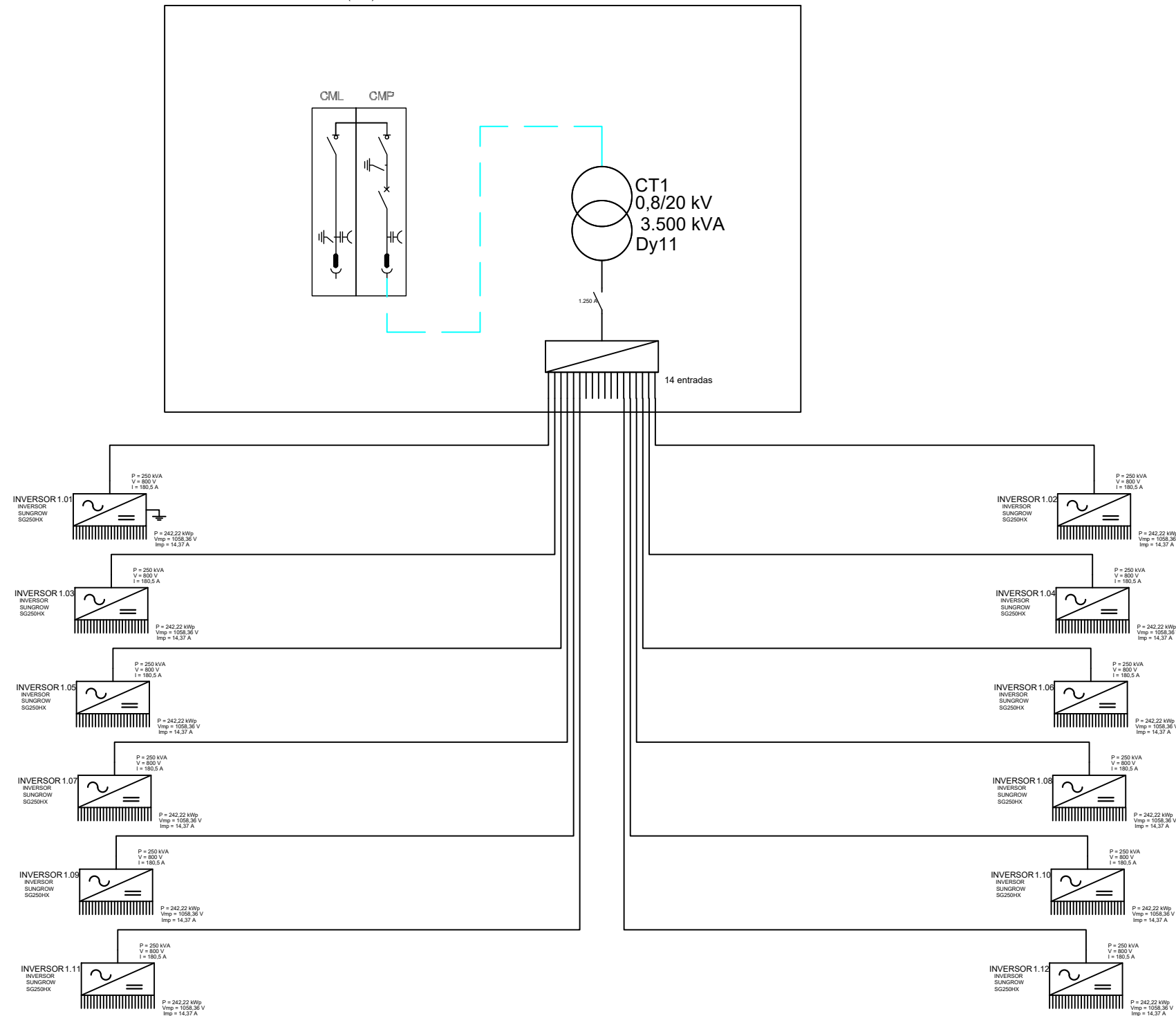
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 11
PLANO DE: UNIFILAR COMPLETO	ESCALA: S/E A3
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNIPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	

— NUEVAS CELDAS



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 12
PLANO DE: UNIFILAR MEDIA TENSIÓN FV NOU MURTERAR	ESCALA:
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1 (CT1)



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

NUM PLANO:
13

PLANO DE: UNIFILAR BAJA TENSIÓN 1

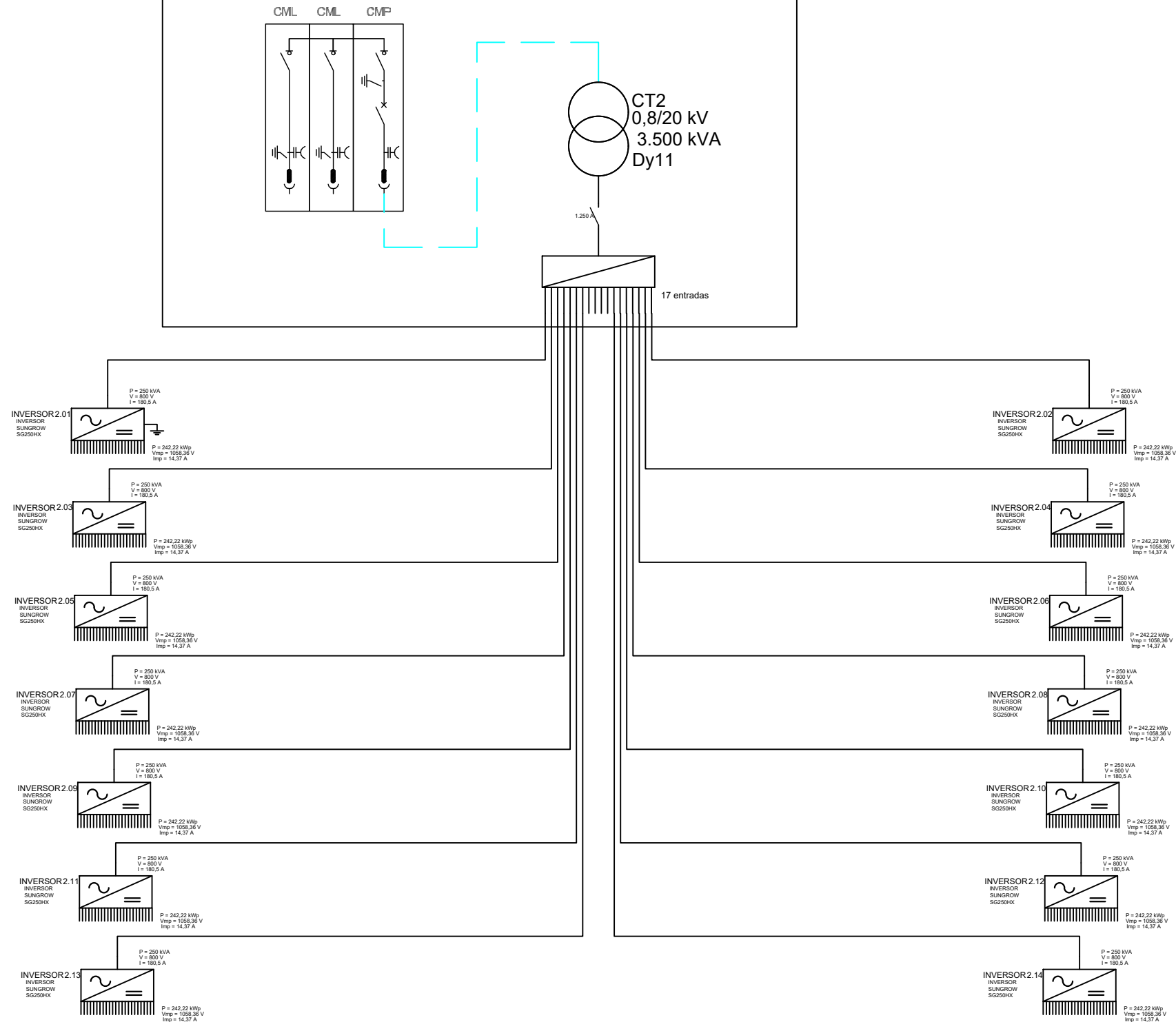
ESCALA:

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ



técnicos consultores

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1 (CT1)



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

NUM PLANO:
14

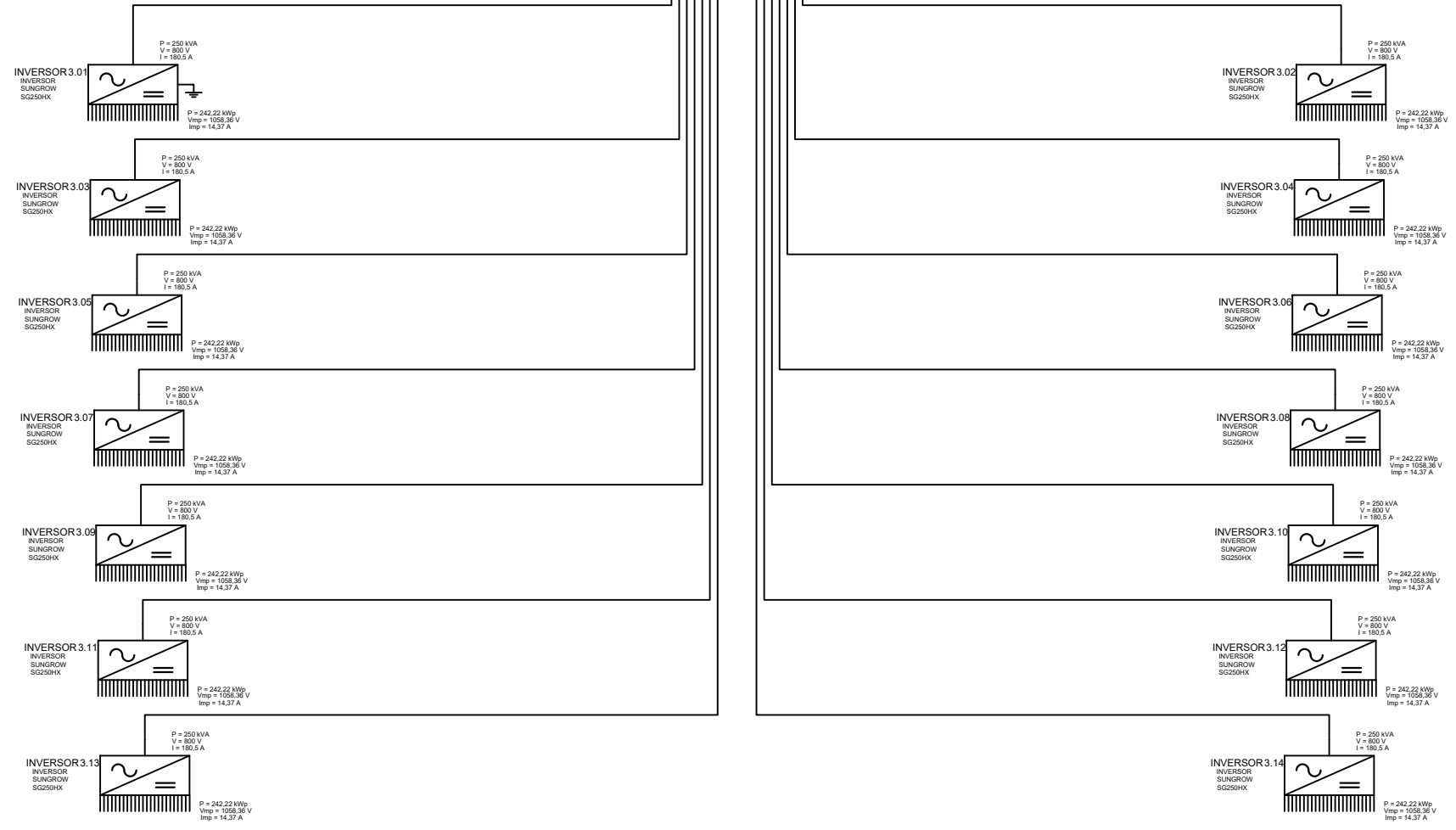
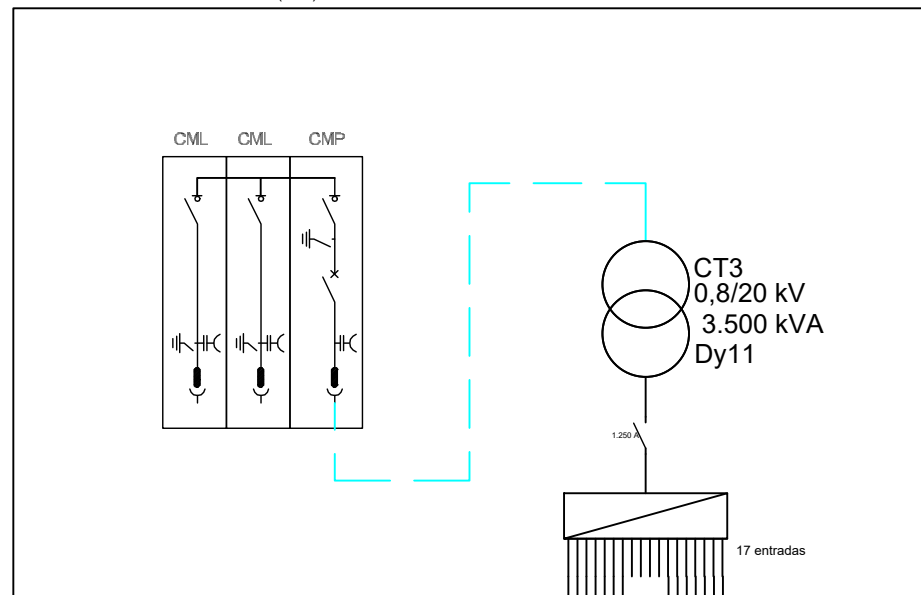
PLANO DE: UNIFILAR BAJA TENSIÓN 2


ESCALA:

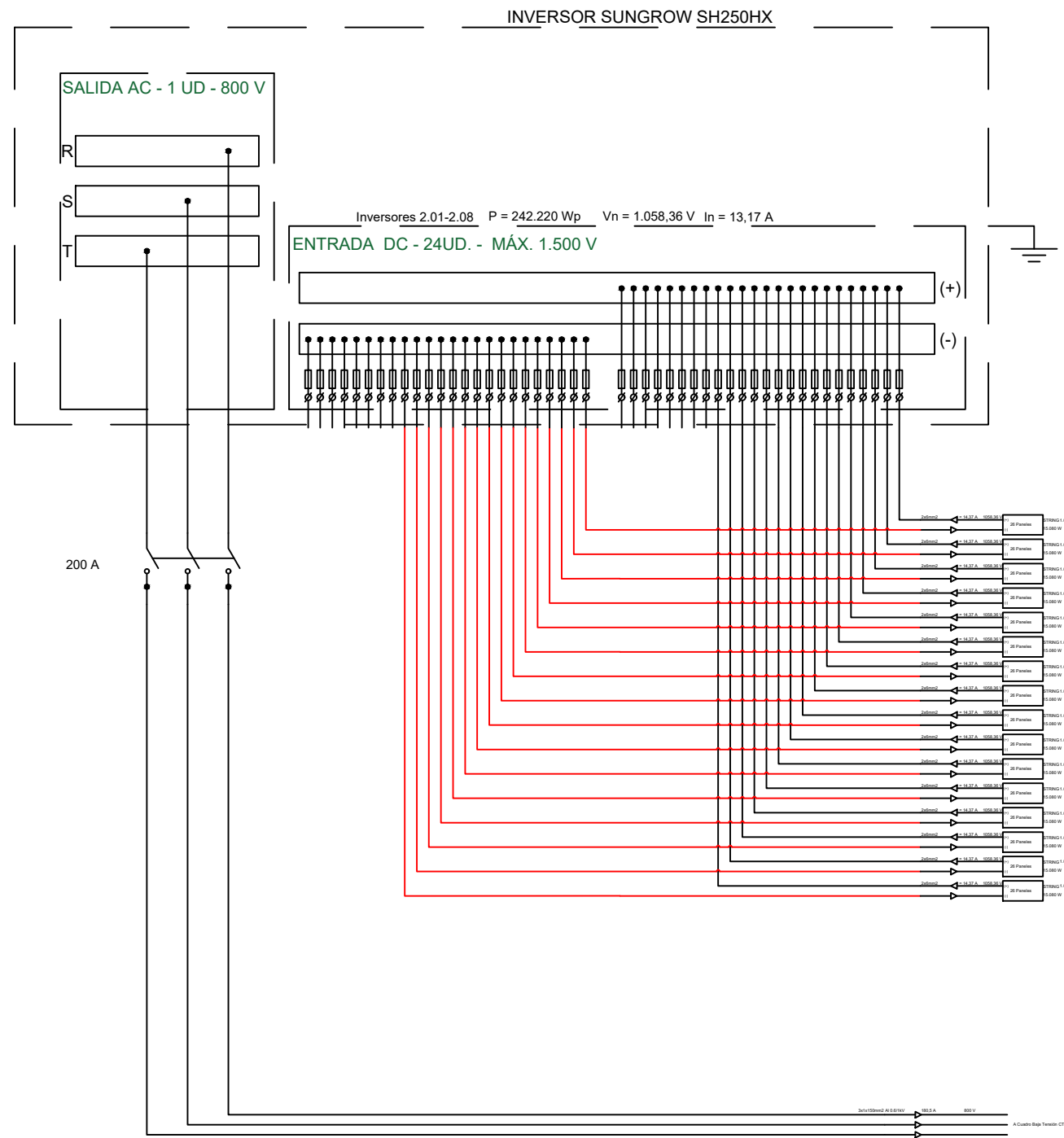
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNIPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1 (CT1)



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR' ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345 BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS	FECHA: MARZO 2023
PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL CIF: B-61.234.613	NUM PLANO: 15
PLANO DE: UNIFILAR MEDIA TENSIÓN 3	ESCALA:
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B C/ FRAY JUNIPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ	
	



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 'NOU MURTERAR'
ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 7 - PARCELA 345
BINIATRIA, T.M. ALCUDIA, ILLES BALEARS

FECHA:
MARZO 2023

PROMOTOR: ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL
CIF: B-61.234.613

NUM PLANO:
15

PLANO DE: UNIFILAR MEDIA TENSIÓN 3

ESCALA:

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

