

ingenostrum.

Executing your renewable vision

PARQUE FOTOVOLTAICO CAMPOS

SP.0068.2.M.GN.101-1A
MEMORIA DESCRIPTIVA

MULA, MURCIA (ESPAÑA)

*Tabla 1.- Control de versiones del documento*

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	10/12/2020	Emisión Inicial	EGC	JJP	JBM
1A	11/05/2023	Requerimientos DIA	MAB	JJP	JBM

Sevilla, mayo de 2023

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres.



Contenido

0	ACRÓNIMOS	5
1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Datos Generales	6
1.2	Modificaciones relevantes introducidas en la Rev 1A	6
1.3	Promotor e Ingeniería	7
1.4	Localización	8
1.5	Accesos	10
2	GENERALIDADES	14
2.1	Objeto	14
2.2	Reglamentos Leyes y Normas	14
2.3	Datos Generales del Proyecto	18
3	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	18
3.1	Ocupación	18
3.2	Construcción	19
3.3	Disponibilidad de Parcela	19
3.4	Afecciones	20
3.5	Ficha General del Proyecto	28
3.6	Tabla de Potencias	29
3.7	Descripciones Generales	29
4	RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y COMPENSATORIAS DERIVADAS DE TODO EL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN	32
5	EQUIPOS PRINCIPALES	38
5.1	Panel	38
5.2	Estructura fija	40
5.3	Centro de Transformación	41
6	INSTALACION ELÉCTRICA	49
6.1	Instalación de BT en CC	49
6.2	Instalación de BT en CA de Generación	55
6.3	Instalación de BT para SSAA en CA	55
6.4	Instalación de Puesta a Tierra	57
6.5	Instalación de MT	58
7	MONITORIZACIÓN	60
7.1	Topología	60



7.2	Instalación en el Centro de Transformación	61
7.3	Nivel de la Sala de Control del Edificio de Operación y Mantenimiento	61
8	SEGURIDAD	62
8.1	Control de Acceso	62
8.2	Software de control de acceso	62
8.3	Sistema de CCTV	62
8.4	Detectores de Intrusión	63
8.5	Sistema de Seguridad	63
9	OBRA CIVIL	65
9.1	Preparación del Terreno	65
9.2	Drenaje	66
9.3	Zanjas.....	66
9.4	Arquetas	67
9.5	Vallado	67
9.6	Caminos	69
9.7	Centro de Transformación	69
9.8	Cimentaciones de Estructura Fija	70
10	ÁREA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&M)	71
10.1	Características Generales	71
10.2	Descripción de calidades materiales	72
10.3	Instalaciones.....	75



0 ACRÓNIMOS

- **MW.** _ Mega Watios
- **MWp.** _ Mega Watios pico
- **MWn.** _ Mega Watios nominales
- **kV.** _ kilovoltios
- **kVA.** _ kilovoltio Amperio
- **ha.** _ Hectáreas
- **R.E.E.** _ Red Eléctrica Española
- **FV.** _ Fotovoltaica (Planta)
- **CCTV.** _ Closed-circuit televisión _ Circuito Cerrado de Televisión (Video)
- **CC.** _ Corriente Continua
- **CA.** _ Corriente Alterna
- **M.T.** _ Media Tensión
- **B.T.** _ Baja Tensión
- **IVA** _ Informe viabilidad de acceso
- **SCADA System** _ Supervisory Control And Data Acquisition. Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos
- **REBT.** _ Reglamento Eléctrico de Baja Tensión
- **UNE.** _ Normas UNE (Una Norma Española)
- **SS.AA** _ Servicios Auxiliares
- **CT.** _ Centro de Transformación
- **SET.** _ Subestación Elevadora de Tensión
- **THD** _ Total Harmonic Distortion _ Factor de distorsión armónica
- **CGBT** _ Cuadro General de Baja Tensión
- **FO.** _ Fibra óptica
- **SAI.** _ Sistema de Alimentación Ininterrumpida



1 INTRODUCCIÓN

1.1 DATOS GENERALES

El presente proyecto, denominado Parque Fotovoltaico Campos, consiste en el desarrollo, promoción y diseño de una planta de Generación Fotovoltaica de 74,054 MWp y 70,400 MW de potencia instalada.

La planta FV Campos evacuará a través de la subestación Campos, situada en el mismo parque fotovoltaico, donde elevará la energía producida a 132 kV de tensión. Posteriormente, sufrirá una segunda elevación hasta los 400 kV en la subestación colectora, de nueva proyección, donde, además, conectarán los futuros parques solares fotovoltaicos Mula II, El Molino y Gestiona Yechar de 114,4, 100 y 115 MWp respectivamente, de otros promotores.

El punto final de conexión será la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE, a la que conectará la totalidad de la energía recolectada por la subestación colectora en una única posición de línea.

1.2 MODIFICACIONES RELEVANTES INTRODUCIDAS EN LA REV 1A

La presente revisión se redacta teniendo en consideración todas las observaciones y requerimientos de la Resolución de 20 de diciembre de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos». En particular, son de destacar las medidas encaminadas a reducir el impacto ambiental de la instalación fotovoltaica:

- Disminución del área de la planta por reducción de parcelas en cumplimiento de los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental. Destacando los siguientes:
 - Se excluirá del proyecto la parcela situada en el Lomo del Herrero, al norte de la autovía RM-15, ubicada en el interior del Corredor número 21 de la red de corredores ecológicos de la Región de Murcia.
 - El vallado del parque respetará, en cualquier caso, la distancia mínima de 100 m con respecto a los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego.Esta merma de área ocasiona la disminución de la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos a 74,054 MWp y la suma de las potencias de los inversores a 70,400 MW actuales.
- Aplicación de medidas de integración paisajística en coherencia con los condicionantes con la declaración de impacto ambiental.
- Modificación de los equipos principales, utilizando módulos fotovoltaicos de 580 Wp en instalación fija.



1.3 PROMOTOR E INGENIERÍA

Se redacta por encargo de la empresa ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L. con domicilio a efectos de notificación en, C/ Ribera del Loira nº60, Madrid, como promotora de las instalaciones.

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
- **CIF:** B-61234613
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** C/ Ribera del Loira nº60, Madrid
- **PERSONA DE CONTACTO:** Noelia Rojo Celemín

Redacta el presente proyecto INGENOSTRUM S.L. mediante el técnico que suscribe Juan Luis Barandiarán Muriel, Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), colegiado en el COGITI de Cáceres con el número 931, con domicilio en Avda. de la Constitución nº34, 1ºI, 41001, SEVILLA.

- **INGENIERÍA:** INGENOSTRUM S.L.
- **CIF:** B-91.832.873
- **TÉCNICO REDACTOR:** Juan Luis Barandiarán Muriel
- **TITULACIÓN:** Graduado en Ingeniería eléctrica
Rama Industrial,931-COGITI-Cáceres



1.4 LOCALIZACIÓN

La localización de la planta fotovoltaica se caracteriza por las siguientes condiciones:

Altitud:	409 m.s.n.m.
Temperatura media Anual:	16,29 °C
Instalación:	Intemperie

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Mula, Murcia, España, delimitado por las siguientes coordenadas:

Latitud:	38° 3'40.04"N
Longitud:	1°31'39.35"O

En las siguientes imágenes, se muestra la localización y ubicación del proyecto dentro de la región:

Figura 1.- Ubicación de la planta fotovoltaica en España





Figura 2.- Localización respecto a municipios cercanos

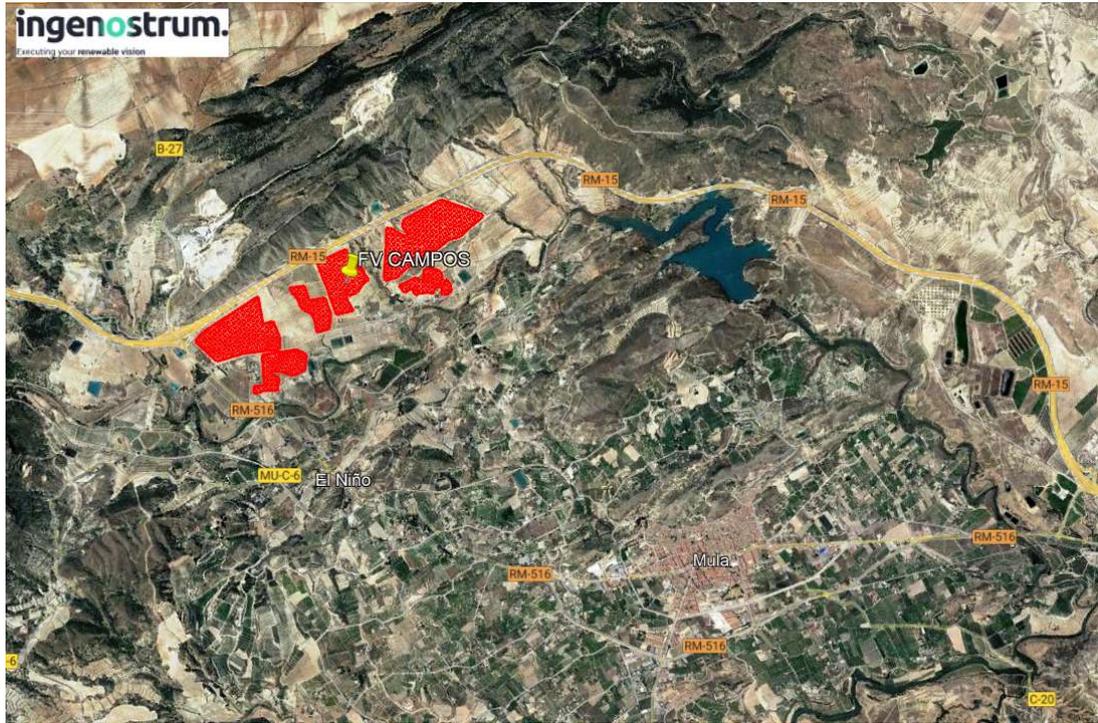


Figura 3.- Planta general FV Campos



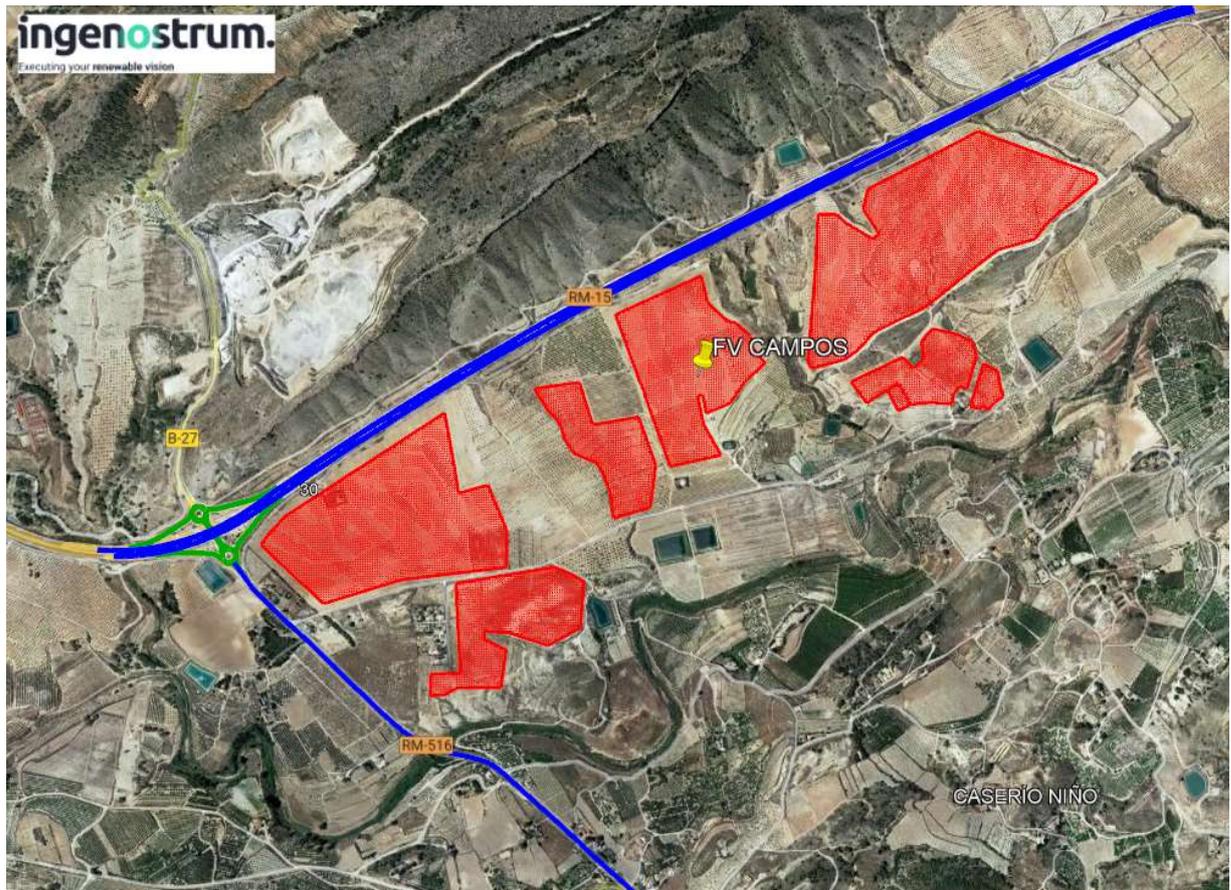


1.5 ACCESOS

1.5.1 Carreteras de acceso a la instalación

Los principales puntos de acceso a los terrenos colindantes que integran el proyecto fotovoltaico serán por las vías de comunicación de dominio público principales que rodean al parque fotovoltaico Campos.

Figura 4.- Carreteras principales



Las distintas zonas valladas de la planta serán accesibles a través de la Carretera del Ribazo (En catastro denominado Carretera del Ribazo, polígono 29, parcela 9001, ref. 30029A029090010000PI) y de un camino innominado (polígono 29, parcela 9006 ref. 30029A029090060000PU); a estos desde carretera autonómica RM_516, **PK 10+800 m** (En catastro denominada RM- 516 Carretera Autonómica, polígono190, Parcela 9001 ref. 30029A190090010000LP y polígono 44 parcela 9001 ref. 30029A044090010000PT).

Desde la Autovía del Noroeste en el **PK 30+230m**, salida 30 (En catastro denominada Autovía del Noroeste, polígonos 29 y 30, parcelas 9009 y 9005, ref. 30029A0290900900000PA y 30029A0300900500000PF) se accederá a la carretera autonómica RM-516, para proseguir con el itinerario anteriormente descrito.



Figura 5 - Figura 5.- Acceso al parque desde Mula por carretera RM-516 (azul)

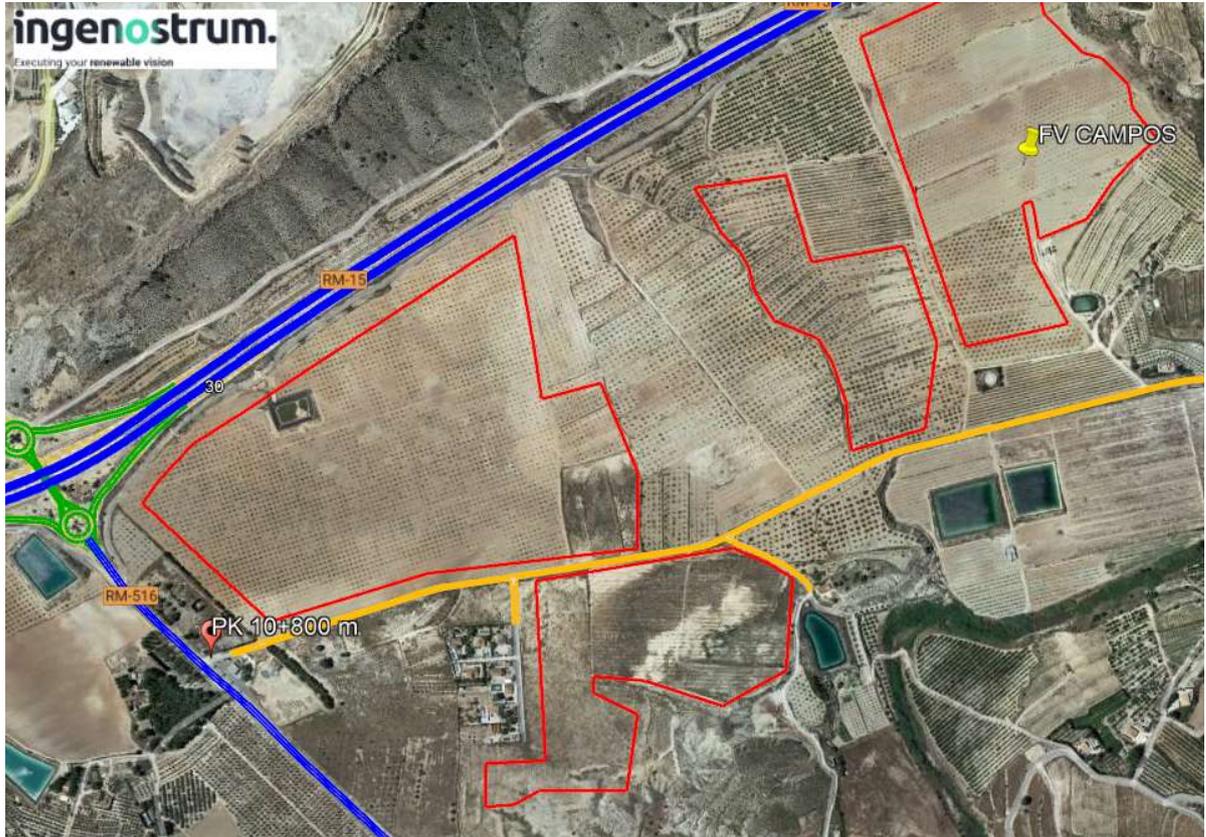
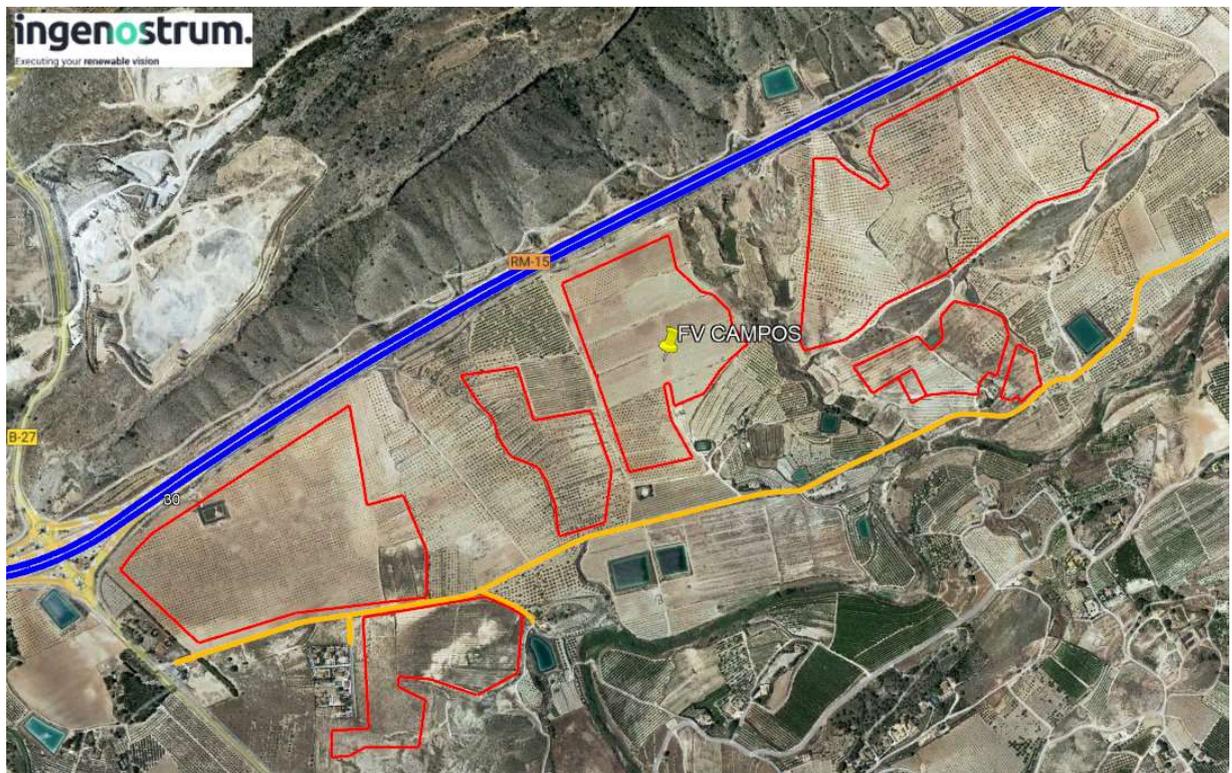


Figura 6 - Carretera del Ribazo (amarillo) y Autovía del Noroeste (azul) a su paso por Campos



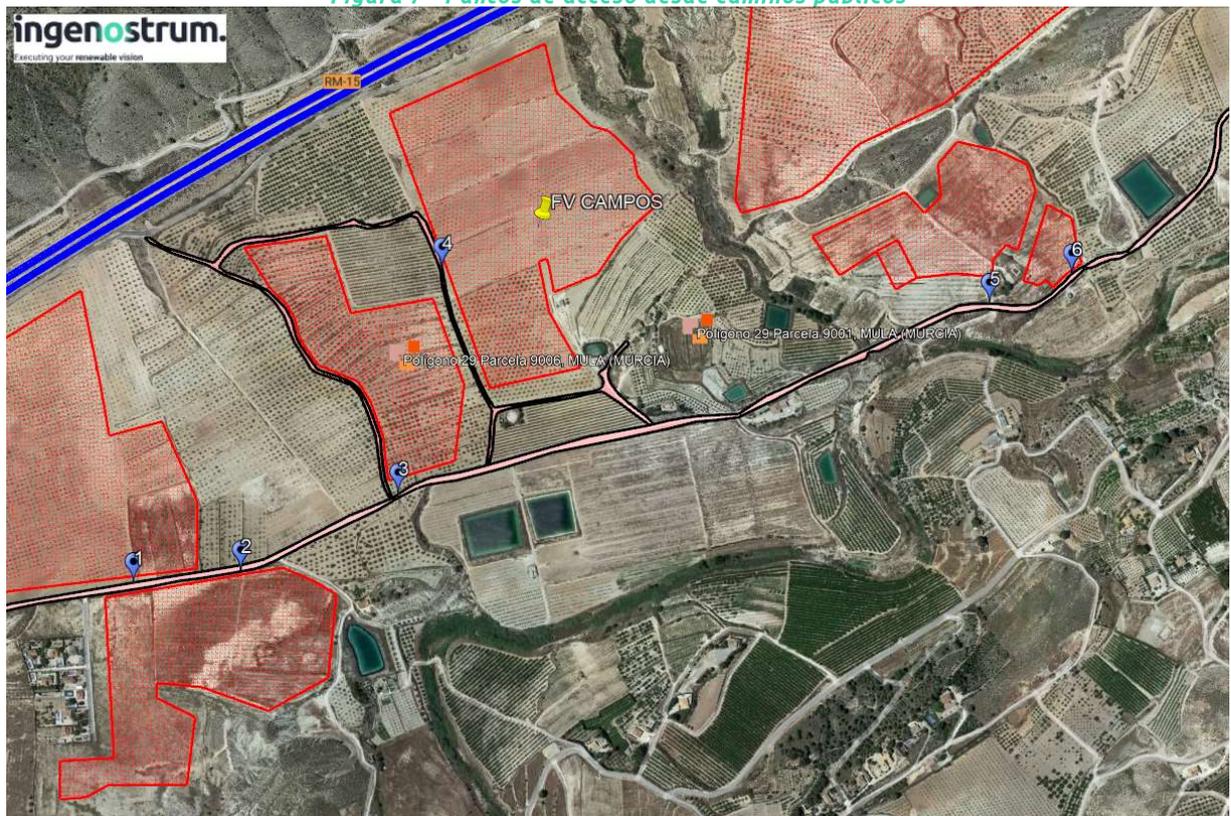


Las coordenadas UTM, según el sistema de referencia ETRS89 HUSO 30 de los puntos de acceso, desde caminos públicos a las distintas zonas valladas del parque, aparecen reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 2 Accesos desde caminos públicos

Coordenadas accesos ETRS89 HUSO 30		
Punto	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	628510.367	4213026.112
2	628683.462	4213046.774
3	628940.091	4213179.126
4	629011.252	4213549.873
5	629913.713	4213512.114
6	630051.398	4213565.731

Figura 7 - Puntos de acceso desde caminos públicos

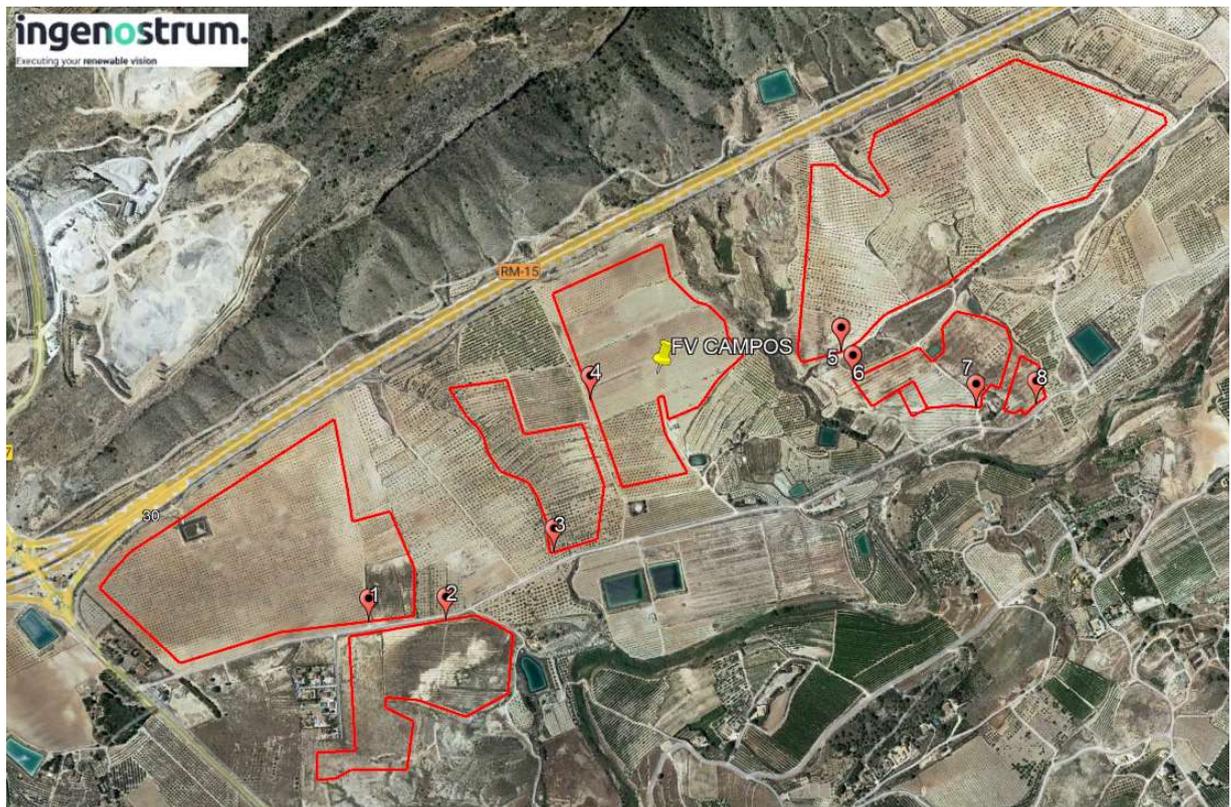




1.5.2 Puntos de acceso a la instalación

El acceso a las distintas zonas o sectores de la instalación fotovoltaica se realizará a través de los siguientes accesos definido en las siguientes coordenadas:

Figura 8.- En rojo, puntos de acceso a la instalación fotovoltaica



En la siguiente tabla se indican las coordenadas UTM de los accesos a los distintos sectores o zonas de vallado, según el sistema de referencia ETRS89 HUSO 30

Coordenadas accesos ETRS89 HUSO 30		
Puerta	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	628510.0511	4213036.3868
2	628683.8435	4213041.2937
3	628933.5754	4213203.6549
4	629016.2321	4213556.7806
5	629588.1418	4213677.4963
6	629618.7632	4213617.8521
7	629908.0079	4213556.3403
8	630048.2902	4213569.8865



2 GENERALIDADES

2.1 OBJETO

Es objeto del proyecto la implantación de la planta fotovoltaica de 74,054MWp, la instalación de Evacuación consistente en Subestación elevadora y línea de evacuación hasta el punto de interconexión de Subestación Campos 400kV, así como todos los subsistemas que conllevan las instalaciones:

- Limpieza de la vegetación general y desbroce superficial en zonas concretas.
- Obra civil para formación de viales y drenajes del terreno.
- Obra civil para montaje de estructuras solares: en general, hinca directa de perfiles.
- Montaje mecánico de las estructuras y montaje de paneles.
- Obra civil de vallado perimetral cinagético
- Obra civil de ejecución de centros de transformación.
- Obra civil de zanjas para canalización de instalaciones.
- Instalación eléctrica de BT en corriente continua de las unidades de producción.
- Instalación eléctrica de MT, centros de inversores y transformación y ejecución de circuitos en anillo de MT.
- Instalación interior de BT 3x400 V para alimentación de servicios auxiliares para la explotación de la planta de producción. Sistema de comunicaciones, monitorización y gestión inteligente de la planta y sistema de seguridad y vigilancia mediante CCTV.

2.2 REGLAMENTOS LEYES Y NORMAS

Para el estudio del presente Proyecto, nos hemos acogido a los siguientes Reglamentos, Leyes y Normas:

2.2.1 Producción eléctrica

- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.



- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D.-LEY 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- R.D. 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

2.2.2 Instalaciones fotovoltaicas

- R.D. 2313/1985, de 8 de noviembre, por el cual se establece la sujeción a especificaciones técnicas de las células y módulos fotovoltaicos (BOE 13-12-85).
- R.D. 2224/1998, de 16 de octubre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Energía solar fotovoltaica Conectadas a red del I.D.A.E.
- ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico. R.D.1110/2007

2.2.3 Obra civil

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes
- R.D.314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables.
- R.D. 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999.



2.2.4 Instalaciones de BT. Generadores de BT

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002

2.2.5 Instalaciones de BT. Instalación interior de SSAA.

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.
- Normas UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales.

2.2.6 Instalaciones de MT.

- 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
- Normas e Instrucciones del M.I., incluidas las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT
- R.D. 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas. RLAT
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 para corrientes máximas para conductores de hasta 30kV
- Recomendaciones UNESA.
- R.D. 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

2.2.7 Seguridad industrial

- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual



- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- UNE-EN ISO 7010:2012 sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017.)



2.2.8 Otras normas

En general, cuantas Prescripciones, Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento prevalecerá lo establecido en este último.

2.3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Los datos generales del proyecto al que hace referencia este documento son:

Instalación Fotovoltaica de 74,054 MWp

Estructura fija 3 x 28 módulos verticales (portrait).

Módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de tecnología bifacial con 580 Wp de potencia cada uno.

Inversores fotovoltaicos centrales de 4.400 kVA a 25°C.

Red interna de MT en 33kV.

3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

3.1 OCUPACIÓN

Se diferencian los siguientes valores de superficies:

Superficie Catastral: Valor total de la parcela catastral que donde se ejecuta el parque

Superficie de Vallado: Área que comprende el interior del vallado a construir. Se contempla dentro la instalación fotovoltaica, edificios, caminos y distancias entre estructuras.

Superficie Construida: Determinada por el área de los edificios y contenedores en el interior del parque

Superficie de Ocupación: área ocupada por los módulos fotovoltaicos más superficie construida

El valor de la superficie neta de captación se calcula para identificar, de toda la superficie disponible y ocupada, el porcentaje que realmente está generando energía. Con éste valor se obtiene el ratio de ocupación, en ha/MW, con el que se pueden comparar terrenos. Por ejemplo, si existen accidentes geográficos, el ratio de ocupación crecerá, es decir, será necesario más terreno para la instalación fotovoltaica.



3.2 CONSTRUCCIÓN

Para la superficie construida se tienen en cuenta los siguientes valores:

Estructuras: Fija, eje E-O con 84 módulos dispuestos verticalmente en tres filas.

- Dimensiones de cada módulo: $2,278 \times 1,134 = 2,5832 \text{ m}^2$
- Superficie de Captación: Total módulos x superficie módulos
 $127.680 \text{ módulos} \times 2,5832 \text{ m}^2 = 32,9830 \text{ ha}$
 Superficie ocupada módulos = Superficie captación x $\cos\alpha$: 28,5641 ha.

Centro de transformación:

- 1 Inversor + 1 Transformador: 6,058 x 2,438 metros: 16 unidades
- TOTAL ÁREA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN: 236,31 m²**

Edificios Área O&M:

- Edificio Sala de Control: 258,50 m²
- Almacenes: 450,50 m²
- Contenedores: 147,69 m²
- TOTAL ÁREA CONSTRUIDA AREA O&M : 856,69 m²**

Edificio Área SET: **131,84 m²**

AREA TOTAL CONSTRUIDA: 1224,84 m²

AREA TOTAL OCUPADA: 28,6866 ha

3.3 DISPONIBILIDAD DE PARCELA

Los terrenos ocupados por el parque fotovoltaico están situados en las áreas del Término municipal de Mula. La referencia catastral de las parcelas afectadas se resumen en la tabla que se incluyen a continuación.

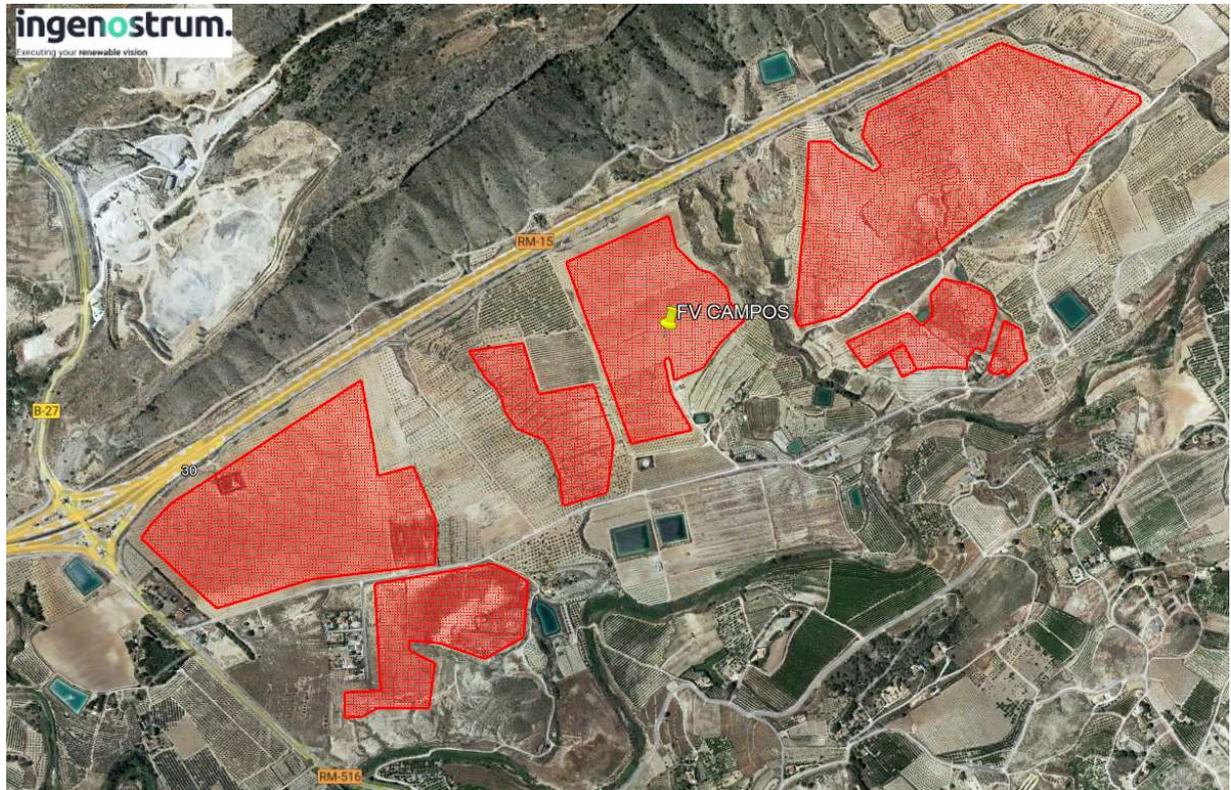
Tabla 3.- Superficies FV CAMPOS

Parque FV Planta CAMPOS						
Polígono	Parcela	Término Municipal	Provincia	Superficie catastral (ha)	Superficie Vallada (ha)	Referencia catastral
Polígono 29	Parcela 15	Mula	Murcia	2,0335 ha	1,5773 ha	30029A029000150000PH
Polígono 44	Parcela 147	Mula	Murcia	1,4714 ha	1,2765 ha	30029A044001470000PJ
Polígono 44	Parcela 146	Mula	Murcia	4,7949 ha	4,1657 ha	30029A044001460000PI
Polígono 29	Parcela 25	Mula	Murcia	2,8079 ha	2,5329 ha	30029A029000250000PP
Polígono 29	Parcela 22	Mula	Murcia	23,0320 ha	18,8598 ha	30029A029000220000PY
Polígono 29	Parcela 3	Mula	Murcia	44,6841 ha	25,0628 ha	30029A029000030000PR
Polígono 29	Parcela 34	Mula	Murcia	5,1252 ha	3,7132 ha	30029A029000340000PK
Polígono 29	Parcela 24	Mula	Murcia	6,3323 ha	5,3213 ha	30029A029000240000PQ
Polígono 29	Parcela 19	Mula	Murcia	0,6518 ha	0,1935 ha	30029A029000190000PY
Polígono 29	Parcela 18	Mula	Murcia	1,6805 ha	1,2029 ha	30029A029000180000PB
Polígono 29	Parcela 17	Mula	Murcia	3,5567 ha	3,0791 ha	30029A029000170000PA
Polígono 29	Parcela 11	Mula	Murcia	3,4415 ha	2,3766 ha	30029A029000110000PE
Polígono 29	Parcela 6	Mula	Murcia	2,1655 ha	1,4254 ha	30029A029000060000PI
Polígono 29	Parcela 4	Mula	Murcia	33,3628 ha	7,8426 ha	30029A029000040000PD
Polígono 44	Parcela 142	Mula	Murcia	9,8846 ha	3,5209 ha	30029A044001420000PK
TOTAL				145,0247 ha	82,1503 ha	



Las parcelas afectadas tienen una superficie catastral total de 145,0247 ha de las cuales, el **área encerrada por el vallado** es de **82,1503 ha**.

Figura 9.- Superficie ocupada Campos



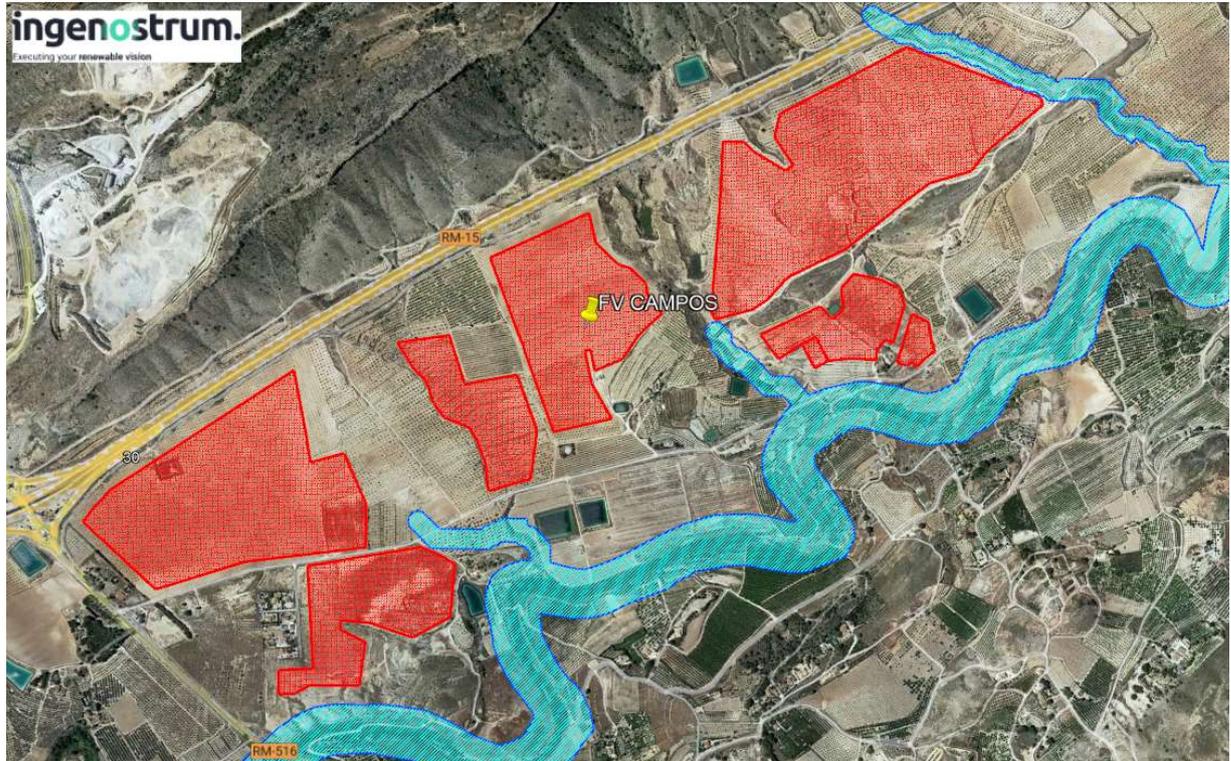
3.4 AFECCIONES

3.4.1 Hidrología

La futura planta fotovoltaica se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Segura, en las cercanías del Río Mula (En catastro denominado Río Mula, polígono 44, parcela 9002, ref 30029A044090020000PF), además un arroyo innominado, un barranco innominado (En catastro denominado Barranco, polígono 29, parcela 9005, ref 30029A029090050000PZ) y el barranco del Ribazo (En catastro barranco del Ribazo, polígono 29, parcela 9004, ref 30029A029090040000PS).



Figura 10.- Afecciones hidrológicas. Fuente Confederación Hidrográfica del Segura



Dichos arroyos se han estudiado de forma pormenorizada mediante un estudio hidrológico y de inundabilidad para delimitar las zonas de afección hidráulica según el vigente Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Las llanuras de inundación en ningún caso serán ocupadas por las estructuras solares ni elementos auxiliares a la planta fotovoltaica.

La planta ocupa en puntos concretos la Zona de Policía correspondiente a estos cauces, por lo que será necesario informar y contar con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Segura.

3.4.2 Balsas

En la zona sur del parque fotovoltaico se sitúa, dentro de la zona de vallado de la instalación (Zona 1) una balsa dedicada al regadío. La superficie ocupada por dicha infraestructura quedará libre de implantación, además de una franja de, al menos 6 metros alrededor de la misma.



Figura 11.- Posición de balsa existente dentro de zona de vallado



3.4.3 Impacto e integración paisajística

Para el diseño inicial, se contemplaron aspectos como la incidencia visual sobre los elementos del entorno paisajístico afectado, tales como los viales RM-15 y RM-516.

Se realizará un apantallamiento perimetral de la planta exterior al vallado en una franja de 5 metros con diferentes especies vegetales. En la zona colindante con la carretera en los viales RM-15 y RM-516, y en las zonas próximas a viviendas, este apantallamiento se ampliará a una franja de 25 m, y se hará con ejemplares de almendros en una densidad de plantación equivalente a la actual colocados a tresbolillo, de forma que se amortigüe el impacto visual desde estas infraestructuras.

Esta pantalla vegetal permitirá, al mismo tiempo que integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona.



Figura 11. Medidas de integración paisajística: distribución de pantalla vegetal

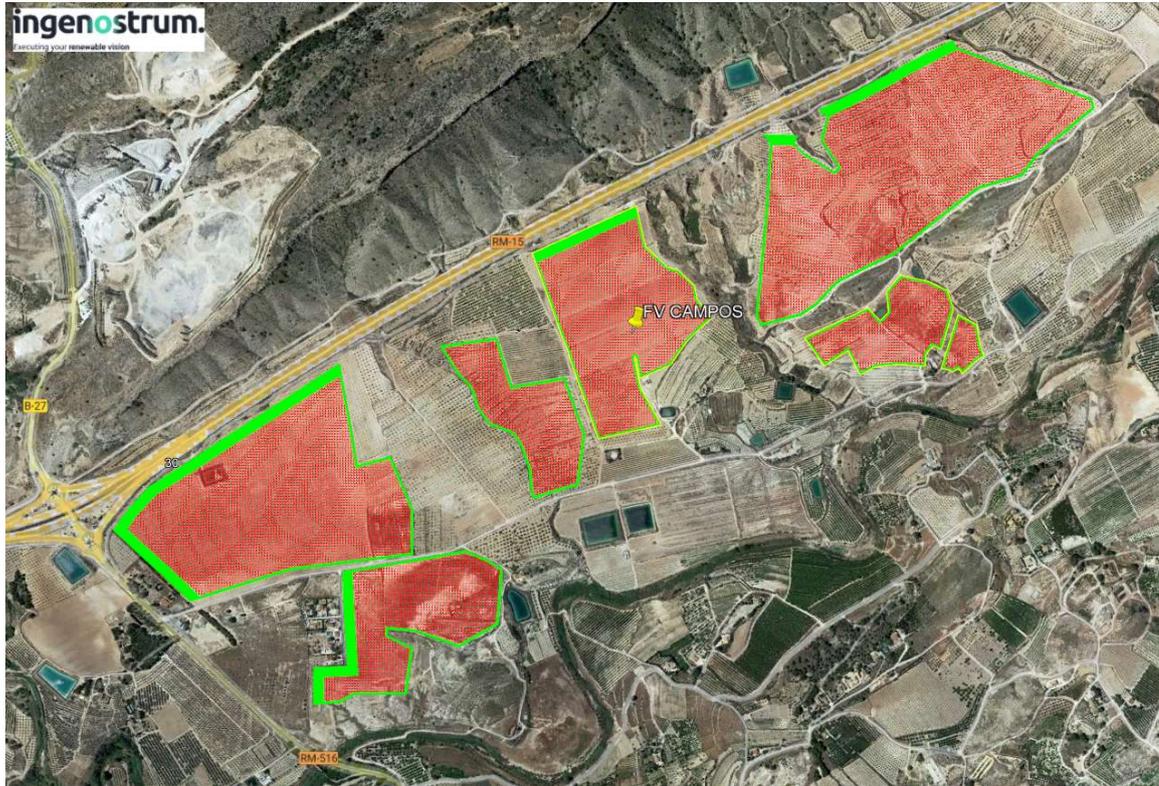


Figura 12.- En azul, edificaciones existentes en el área del proyecto

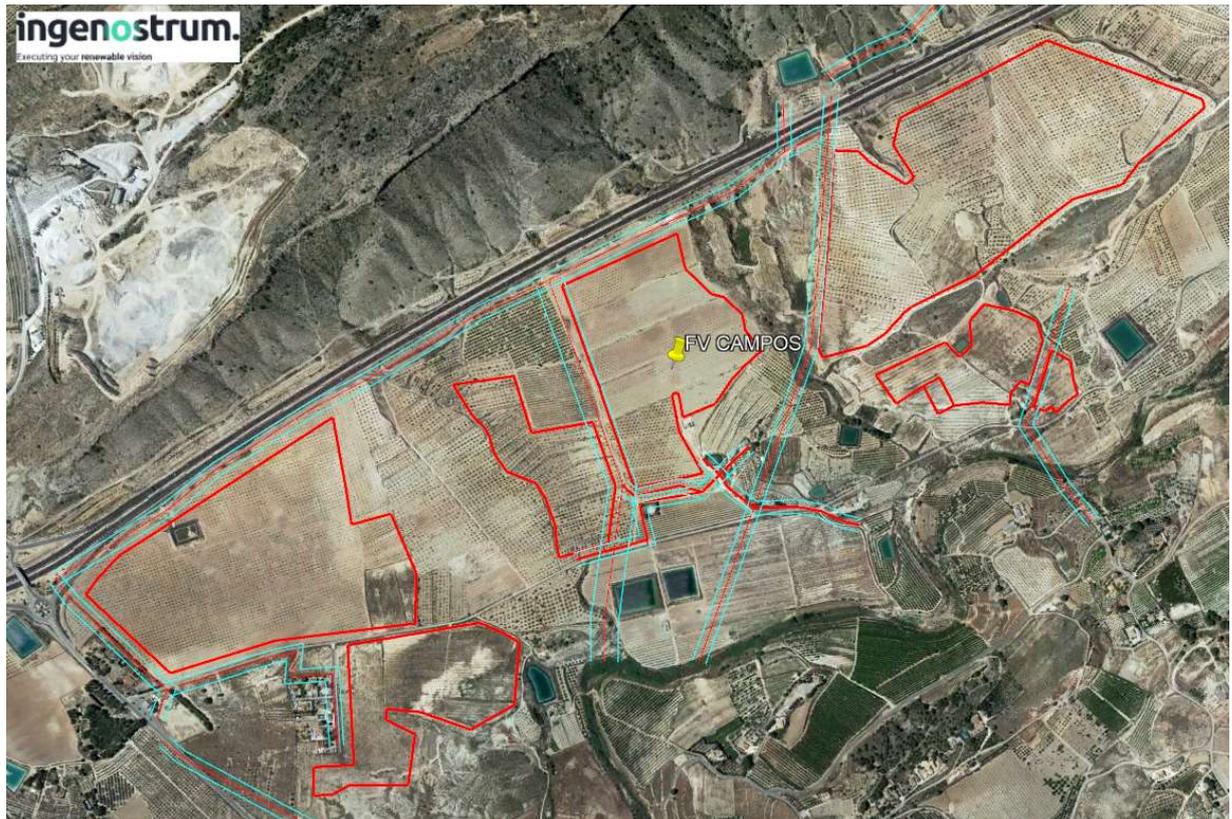




3.4.4 Líneas eléctricas

A lo largo de toda la superficie de implantación discurren varias líneas de MT existentes. Éstas serán respetadas en todo su trazado, no implantando en ningún caso en la zona de servidumbre eléctrica, dejando libre 15 m a cada lado del eje de las líneas.

Figura 13.- Líneas eléctricas MT existentes

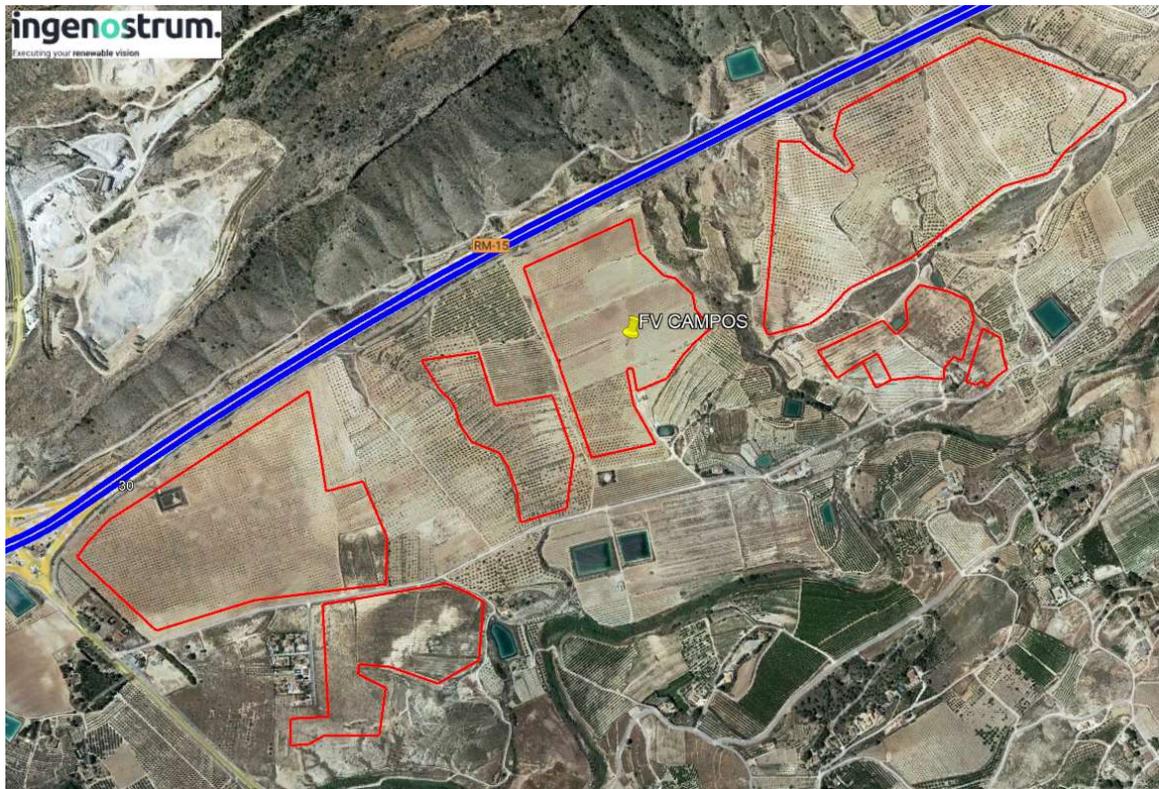


3.4.5 Carreteras

El parque está situado al sur de la autovía del noroeste RM-15. Ésta será respetada, manteniendo un mínimo de 50 m desde el límite catastrado de la autovía hasta el vallado de la instalación fotovoltaica.

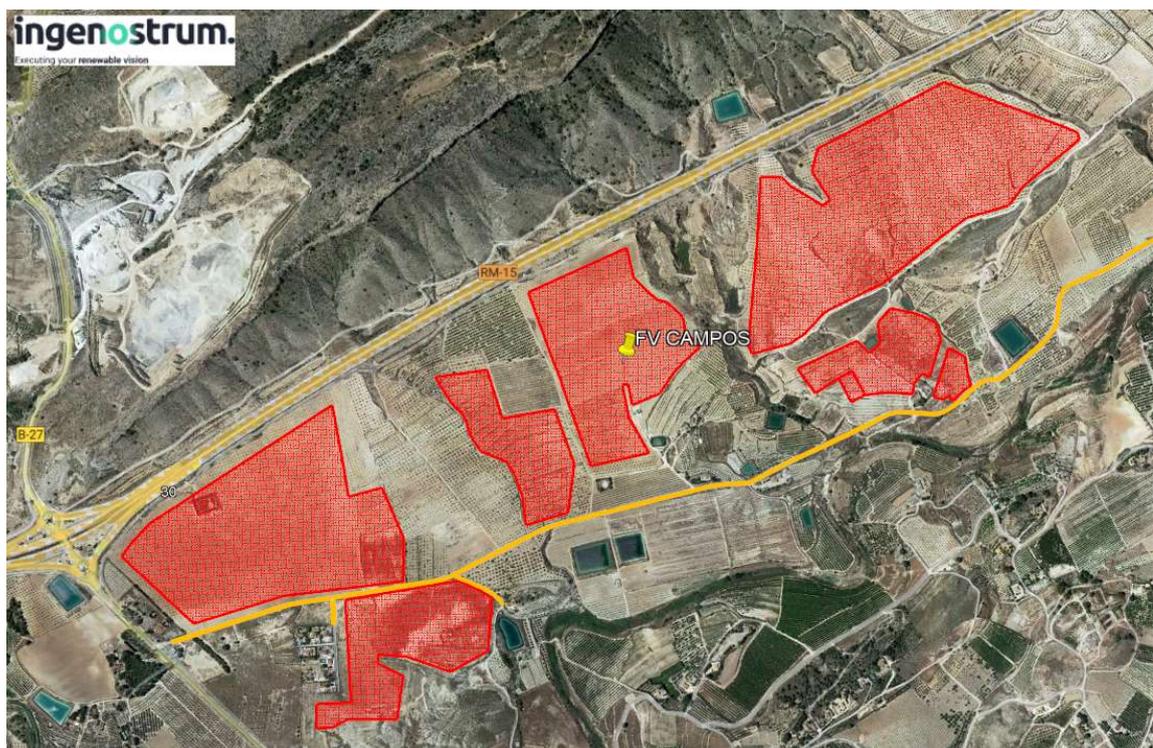


Figura 14.- En azul, paso de la autovía del noroeste por la zona de implantación del proyecto FV Campos



Al sur de la instalación fotovoltaica se situa el camino público Carretera del Ribazo (En catastro denominado Carretera del Ribazo, polígono 29, parcela 9001, ref. 30029A029090010000PI)

Figura 15 Carretera del Ribazo (en amarillo)

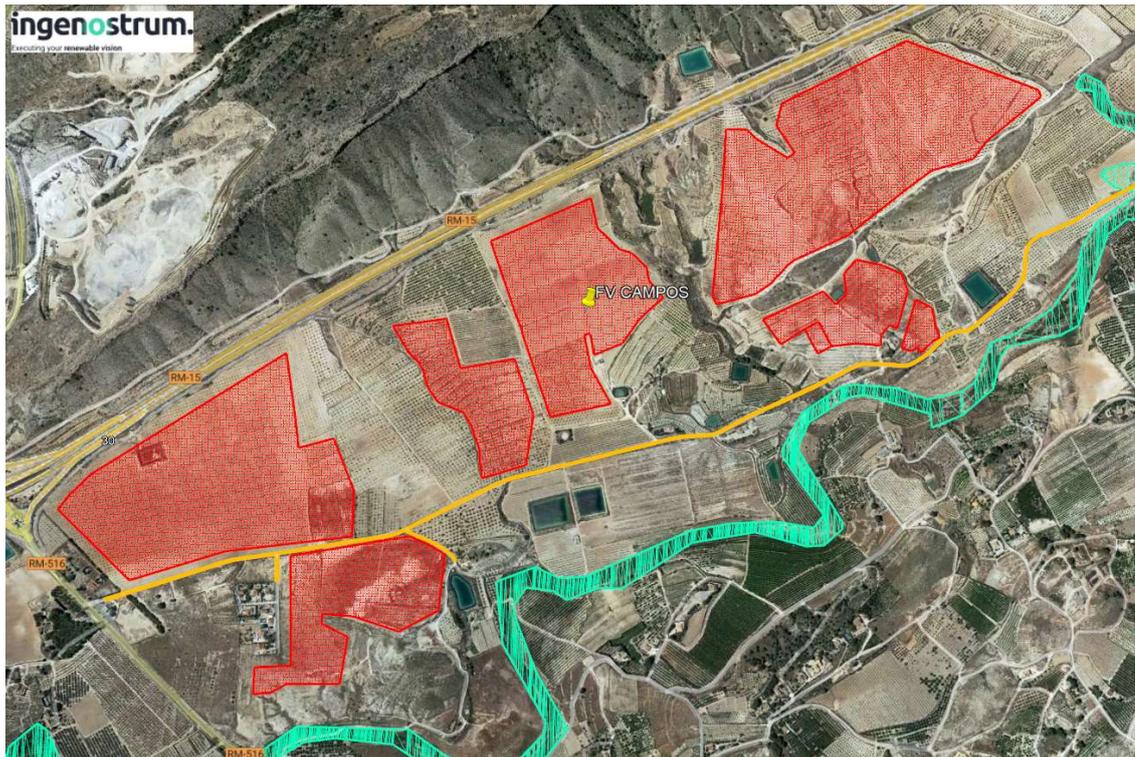




3.4.6 Zonas Naturales Protegidas

Próximo a la implantación del proyecto se encuentra una zona afectada por ZEC Ríos Mula y Pliego. Se garantizará la no afección a la zona de policía de cauces de Dominio Público Hidráulico, respetando en todo momento la franja de 100 metros que linda con los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego.

Figura 8.- En verde, zona ZEC cercana al proyecto fotovoltaico

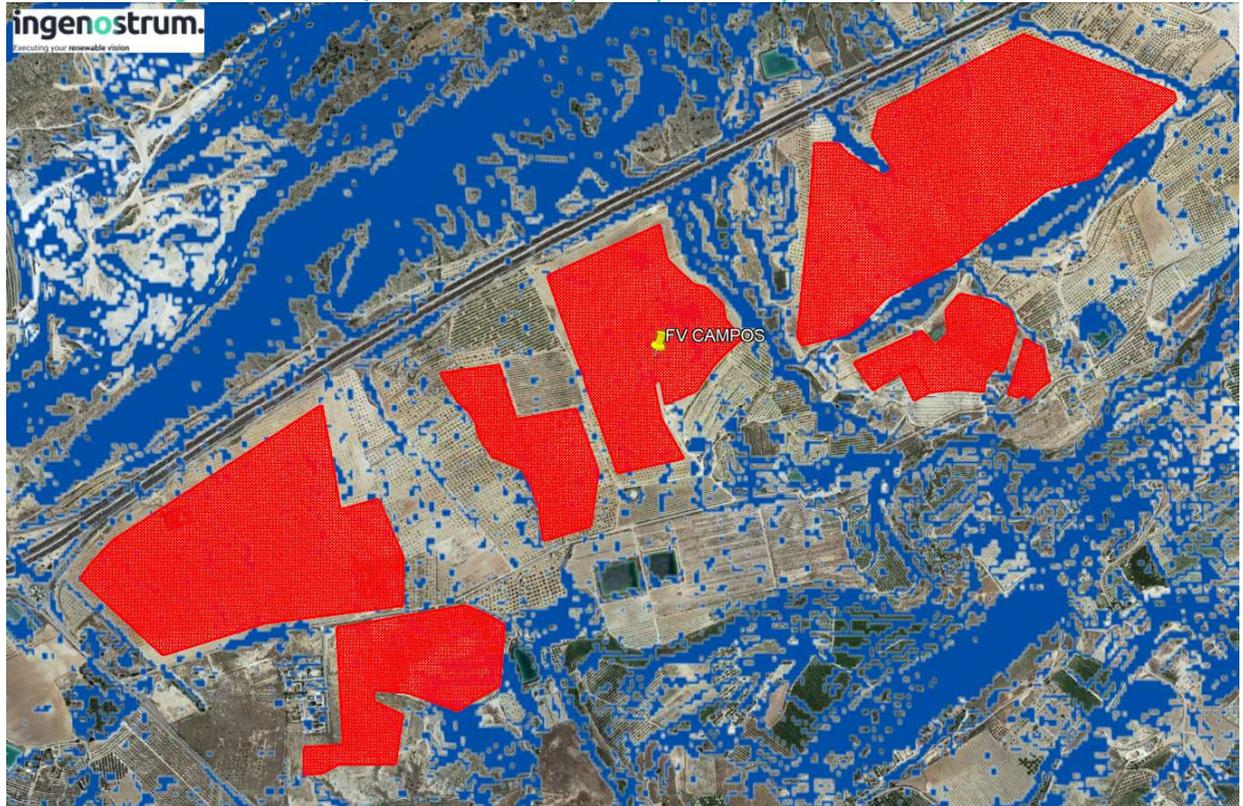


3.4.7 Pendientes

En la zona del proyecto se sitúan tres áreas con fuertes pendientes donde las pendientes superan el 20% en orientaciones N-S y 6% en orientaciones S-N, por lo que se ha descartado implantar en esas zonas.



Figura 16.- En azul, zonas no viables para implantación por sus fuertes pendientes





3.5 FICHA GENERAL DEL PROYECTO

La siguiente tabla presenta de forma resumida los datos generales de la Planta Fotovoltaica Campos.

Tabla 4.-Ficha General del Proyecto

ingenostrum.		FECHA		
Executing your renewable vision		21/03/2023		
PROYECTO		CAMPOS		
CONFIGURACIÓN GENERAL				
	Total Potencia Pico	74,054 MWp		
	Total Inversores	16 Ud		
		Total Módulos	127.680 Ud	
		Total Estructuras Fijas	1.520 Ud	
		Total Centros Transformación MV	16 Ud	
CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIZACIÓN				
LOCALIZACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO		
	Localización	Mula, Murcia		
	País	España		
	Lat / Long	38° 3'40.04"N / 1°31'39.35"O		
	Altitud	409 msnm		
		Superficie catastral	145,02 ha	
		Superficie vallada	82,15 ha	
		Ratio ha/MW	1,11 ha/MW	
DATOS METEOROLÓGICOS				
	GHI	1.817 kWh/m2		
	Temp	16,29 °C		
	Temp Max/Min	-		
	Fuente	SolarGIS		
PRODUCCIÓN				
		YIELD	1.841 kWh/kWp/año	
		Factor de Planta	21,02%	
		Energía Bruta	157,05 GWh/año	
		Energía Neta	155,48 GWh/año	
CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS				
MÓDULO FV		ESTRUCTURA FIJA		
	Fabricante	Jinkosolar	Fabricante	SOLTEC
	Modelo	JINKO JKM580N-72HL4-BDV	Modelo	SOLTEC 3x28
	Tecnología	Mono-c Si.	Tipo	Fija
	Potencia pico	580 Wp	Pitch	10,0 m
	Voltaje Max	1.500 V	Módulos por Estructura Fija	84 módulos
CAJA DE STRING				
	Entradas	24/21		
	Voltaje Max	1.500 V		
	Fusibles	16 A		
	Aislamiento	IP65		
Intensidad Max	400 A	Fabricante	SMA	
		Modelo	Sunny Central SC 4400 UP	
		Potencia nominal	4.400 kVA @25°C	
		Rango MPPT	962-1325 V	
		Voltaje Max	1.500 V	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				
	Potencia AC	Trafo: 1 X 4.400 kVA		
	Num. inversores	16 Ud		
	Num. transform.	16 Ud		
	Ratio Transf.	0,660 kV/ 33 kV.		
	Servicio	MV POWER STATION		
		Cable de String	6 mm2, Cu	
		Cable DC	XLPE, Al	
		Secciones	400 mm2	
		Cable MT	XLPE	
		Secciones	300, 400, 630, mm2	

* Los fabricantes mencionados en la tabla son los que se han considerado en la fase de desarrollo del proyecto, pudiéndose modificar en fase posterior de construcción.



3.6 TABLA DE POTENCIAS

La configuración final de potencia del proyecto se ajusta de la siguiente forma:

Tabla 5.- Distribución de inversores

CAMPOS									
Skid	Inversores	Estructuras	Strings	Módulos	Pot Pico	Tipo de inversor	Cuadros 12	Cuadros 9	Total Cuadros
Skid 1	Inversor 1	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 2	Inversor 2	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 3	Inversor 3	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 4	Inversor 4	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 5	Inversor 5	92	276	7728	4482,24 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	0	23
Skid 6	Inversor 6	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 7	Inversor 7	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24
Skid 8	Inversor 8	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26
Skid 9	Inversor 9	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26
Skid 10	Inversor 10	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26
Skid 11	Inversor 11	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25
Skid 12	Inversor 12	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25
Skid 13	Inversor 13	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25
Skid 14	Inversor 14	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25
Skid 15	Inversor 15	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25
Skid 16	Inversor 16	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25
Total				127.680	74.054,40 kWp		335	60	395

3.7 DESCRIPCIONES GENERALES

El proyecto fotovoltaico Campos consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Planta Solar Fotovoltaica con módulos fotovoltaicos bifaciales de tecnología monocristalina sobre estructura fija, eje E-O.

La planta contará con una potencia instalada total de 74,054 MWp.

Potencia DC o pico: 74,054 MWp

Nº de módulos fotovoltaicos bifaciales: 127.680 Ud

- Potencia módulo fotovoltaico: 580 Wp

Nº de Centros de transformación: 16 Ud

- Potencia del inversor instalado:
 - 1x4.400 kVA a 25°C (16 uds).
 - Potencia Total Instalada en Inversores: 70,40 MVA
- Potencia del transformador instalado:
 - 1x4400 kVA (16 uds)

Aparamenta MT en 33kV

Centros con capacidad para 1 inversor + 1 transformador: 16 centros

Entrada a Subestación elevadora 33/132 kV

- Transformador 70 MVA ONAN 33/132 kV Ynd11



Las islas de potencia se conectarán en serie sobre unos circuitos colectores de Media Tensión hasta la entrada de la subestación elevadora.

Se ha diseñado cada isla de potencia constituida por:

Módulos fotovoltaicos bifaciales de 580 Wp

Estructura fija, eje horizontal E-O

Inversor fotovoltaico de 4.400 kVA a 25°C

Transformador 33/0,64 kV de 4,4 MVA

En el proyecto Campos, los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles PV hasta alcanzar la tensión de generación deseada y en paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo.

Los string se asocian en paralelo en "Cajas de agrupación de primer nivel" llamados también "string-box". Se disponen en estas cajas las protecciones necesarias que se consideren óptimas de diseño y que justifiquen el empleo del marco legal actual.

Los circuitos de salida de cada string-box se conectarán a la "caja de agrupación de segundo nivel" a la entrada del inversor fotovoltaico en el centro de transformación, se disponen en estas cajas las protecciones necesarias que se consideren óptimas de diseño y que justifiquen el empleo del marco legal actual.

Desde la "caja de agrupación de segundo nivel" saldrán los circuitos hasta cada una de las entradas en CC del inverter.

Mediante el empleo de un inversor fotovoltaico, podemos acondicionar la potencia eléctrica obtenida del campo de módulos fotovoltaicos y disponer de esta energía en un sistema trifásico alterno. Las características del sistema trifásico empleado son:

Sistema trifásico equilibrado

Frecuencia de trabajo de 50 Hz \pm % marcado por normativa

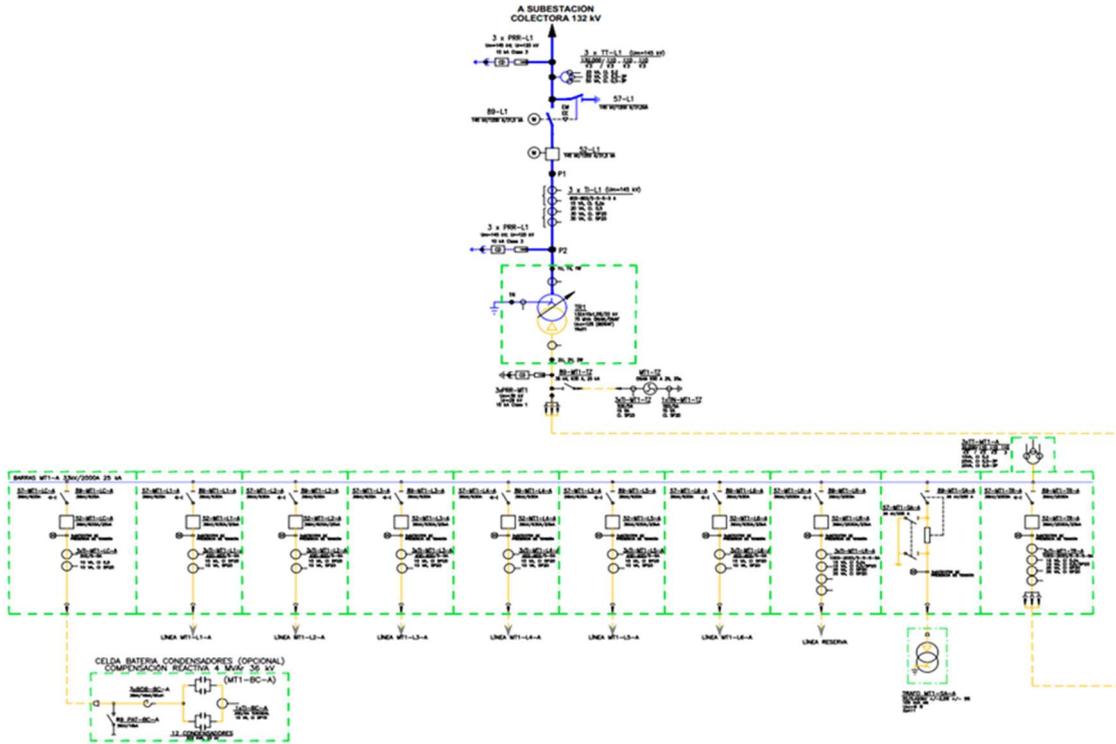
Un disminuido factor de distorsión armónica THD%, <3%

Tensión de salida VAC: 660 V \pm 10%

Las líneas colectoras de evacuación en Media Tensión de la planta de generación recogerán la energía generada. Estas líneas colectoras tendrán su punto de evacuación en barras de 33kV de la subestación elevadora "SET Campos" de 33/132 kV y posteriormente se realizara una segunda transformación de 132/400kV en la subestación colectora de nueva proyección. La subestación colectora estará localizada junto a Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE.

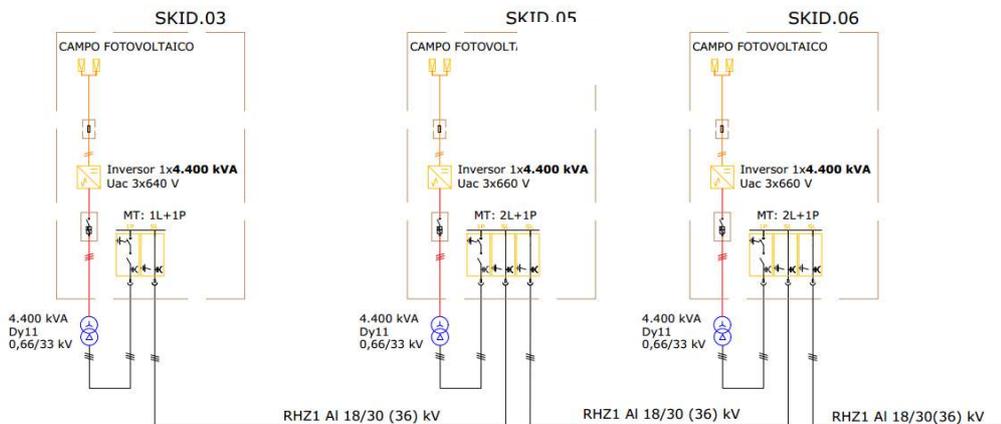


Figura 17.- Esquema General de conexión subestación Campos



Se saldrá de los Centros de Transformación (CT) en MT con un circuito subterráneo que irá interconectando los diferentes CT's hasta un máximo de 3, posteriormente cada uno de estos circuitos se conectará en la barra de MT de la subestación elevadora 33/132 kV del parque, siendo un total de 16 centros de transformación (Skids) conectados a las 6 líneas de entrada de MT de la SET elevadora.

Figura 18.- Ejemplo esquema interconexión MT





4 RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y COMPENSATORIAS DERIVADAS DE TODO EL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN

Como resultado del procedimiento de tramitación de la solicitud de autorización Administrativa Previa, teniendo en consideración todas las observaciones y requerimientos de la Resolución de 20 de diciembre de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos». A modo de resumen, se listan a continuación las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias en las que se desarrollará el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales:

1.2.1 AIRE, FACTORES CLIMÁTICOS, CAMBIO CLIMÁTICO.

1. Con el objetivo de minimizar la afección por contaminación lumínica de la subestación, se procederá a limitar la iluminación a las zonas estrictamente necesarias, siguiendo el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
2. Antes del inicio de las obras, se presentará para su aprobación ante la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia, los 3 anejos específicos mencionados por esta subdirección en su informe en relación con la compensación de emisiones de CO₂ por la destrucción de almacén en el suelo ocupado, destrucción de arbolado y por anulación de la actividad agrícola.
3. De acuerdo con lo planteado por la referida Subdirección General, se instalará al menos 2.110,8 m² de paneles fotovoltaicos para favorecer el autoconsumo de energía sobre edificios de administraciones o servicios públicos, organizaciones no gubernamentales de carácter social y humanitario, o familias en situación pobreza energética, preferentemente en el municipio del proyecto.

1.2.2 SUELO, SUBSUELO, GEODIVERSIDAD.

1. El jalonamiento perimetral de las instalaciones se realizará con estacas o elementos de coloración llamativa, reutilizables y a una distancia no superior a 2 metros, sin utilización de cinta plástica.
2. El material sobrante de las obras será reutilizado en la medida de lo posible, siendo retirado y puesto a disposición de los municipios próximos para su uso en relleno de caminos u otros fines acreditados. En caso de que no fuese posible su utilización, serán entregados a gestor autorizado para su correcto tratamiento.



3. Durante la fase de construcción se deberá señalar la presencia del LIG MU0032 «Geodiversidad de la Puebla y los Baños de Mula» en los tramos próximos a la línea, de manera que se evite cualquier posible interferencia con el mismo.

1.2.3 AGUA.

1. Se garantizará la no afección a la zona de policía de cauces de Dominio Público Hidráulico, respetando en todo momento la franja de 100 metros que linda con los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego. Los cruzamientos de la línea de evacuación que se realicen en zona de dominio público hidráulico o zona de policía de cualquier cauce público, y los vertidos al dominio público hidráulico deberán contar con autorización de la Confederación Hidrográfica del Segura.
2. Se presentará ante la Confederación Hidrográfica del Segura un estudio de hidrológico-hidráulico para cada uno de los cauces afectados señalados por este organismo en su informe, con objeto de delimitar la zona de flujo preferente y la zona inundable de cada uno de ellos.
3. Dado que el proyecto supone una reducción del consumo de agua en las parcelas actualmente destinadas al cultivo de almendros en regadío, se notificará a la Confederación Hidrográfica del Segura la superficie que va a dejar de regarse como consecuencia del proyecto durante toda su vida útil, a los efectos de reajuste de las correspondientes asignaciones.
4. No se realizarán actuaciones que supongan un deterioro de las masas de agua superficial y subterránea, ni generar afecciones sobre la vegetación de ribera existente o el ecosistema asociado a los cauces.
5. Las aguas pluviales caídas en zonas susceptibles de contaminación deberán ser recogidas de forma segregada de las aguas pluviales limpias para su tratamiento como fluentes que puedan contener residuos.



1.2.4 FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS.

1. Se prohíbe la eliminación y afección de especies protegidas. Previo al inicio de las obras, un profesional botánico deberá realizar un estudio completo en un periodo fenológico favorable para la identificación de especies vegetales, descartando la presencia de especies de flora silvestre protegida.
2. Antes del inicio de las obras se balizará la zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. La eliminación de los residuos vegetales se realizará de forma simultánea a las labores de tala, poda y desbroce para evitar el incremento del riesgo de incendios forestales y se tomarán las medidas de prevención conforme a lo previsto en la legislación.
3. Durante la fase útil de la explotación, se evitará dejar el suelo desnudo y se mantendrá una cubierta vegetal herbácea dentro del vallado perimetral de las plantas mediante la siembra anual de especies herbáceas. El control de la vegetación natural de las plantas se realizará mediante el pastoreo rotacional en extensivo con ganado ovino. No se emplearán herbicidas y se mantendrá un punto de agua como abrevadero para el ganado.
4. Para acceder a la línea de evacuación de energía se priorizará el uso de caminos existentes frente a la apertura de nuevos viales.
5. Se minimizará la superficie a desbrozar a lo estrictamente imprescindible y se cuidará que su regeneración no se vea afectada por las labores de mantenimiento evitando principalmente la compactación del terreno y promoviendo la existencia de terrenos favorables para la regeneración natural de la vegetación.
6. Durante la construcción, se minimizará la afección a cualquier HIC. Se compensará las 1,15 ha de superficie del HIC 5330 afectado por la ocupación por los apoyos de la línea de evacuación mediante plantación en una superficie equivalente a la pérdida de sus especies características en el territorio. Las plantaciones se harán en las localizaciones que la Dirección General de Medio Natural de la Región de Murcia indique o conforme.
7. Se realizará un Plan de Integración Ambiental y Paisajística previo a la autorización del proyecto para la restauración y compensación de las áreas de vegetación natural y de HIC afectados.
8. En caso de detectarse la presencia de especies exóticas invasoras como Arundo donax, se comunicará al órgano ambiental autonómico y se procederá a su erradicación.
9. En los terrenos donde se ubicará la planta, se evitará realizar actuaciones y operaciones sobre zonas clasificadas como forestales de acuerdo con el informe de la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia, manteniendo una distancia de seguridad en torno a ellas de al menos 10 m con respecto al vallado y, de 30 m de distancia a estructuras, centros de transformación o edificios.
10. En las zonas en las que la línea aérea de evacuación sobrevuele zonas forestales arboladas se mantendrá una zona de protección de la línea con la anchura y características indicados por la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008. Dichos parámetros serán comunicados a la Subdirección General de Política Forestal,



Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia.

1.2.5 FAUNA.

1. Con anterioridad al inicio y a lo largo de la fase de construcción, se realizará un seguimiento de la eventual nidificación de especies protegidas en el área afectada por el proyecto.
2. Se presentará ante la Dirección General de Medio Natural de la Región de Murcia un programa de compensaciones por los efectos inevitables sobre la fauna, dirigido en particular a las especies que pueden utilizar las superficies de cultivo de almendros para alimentarse.
3. La altura del vallado será de 2 metros de altura, sin zonas con malla de simple torsión, de tipo gallinero, ni elementos cortantes ni punzantes tales como alambre de espino o concertina, aunque se permite el remate en ángulo de los postes, con una longitud de remate inferior a 40 centímetros. Los hilos verticales irán separados 30 centímetros y la malla carecerá de zócalo y otro sistema de anclaje o sujeción al suelo.
4. Los tramos de línea eléctrica de evacuación que atraviesen terrenos contemplados en el Plan de Recuperación de la Nutria deberán ser aéreos.

1.2.6 PAISAJE.

1. Se realizará un apantallamiento perimetral de la planta por fuera del vallado en una franja de 5 metros con diferentes especies vegetales. La densidad de plantación media será de 50 plantas por cada 100 m² (5.000 plantas/hectárea). En la zona colindante con la carretera en los viales RM-15 y RM-516, y en las zonas próximas a viviendas, este apantallamiento se ampliará a una franja de 25 m, y se hará con ejemplares de almendros colocados a tresbolillo en una densidad de plantación equivalente a la actual, de forma que se amortigüe el impacto visual desde estas infraestructuras y ante el posible efecto «isla de calor» producido por el parque fotovoltaico en zonas habitadas.
2. Se elaborará y realizará un programa de compensación por el impacto residual sobre el paisaje del municipio de Mula y de las entidades locales menores afectados por el proyecto, elaborado de acuerdo con las prioridades que indiquen dicho ayuntamiento y entidades locales menores afectadas, y aprobado por la administración de la Región de Murcia competente en paisaje.

1.2.7 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000.

1. Se excluirá del proyecto constructivo la parcela situada en el Lomo del Herrero, al norte de la autovía RM-15, ubicada en el interior del Corredor número 21 de la red de corredores ecológicos de la Región de Murcia, de manera que se mantenga el mosaico de usos actuales y su continuidad ecológica, se minimice la afección al paisaje y se minimice la afección a rapaces como el águila perdicera y otras que hacen uso de la zona como área de campeo.
2. Para minimizar la afección al Corredor número 22 de la red de corredores ecológicos de la Región de Murcia, se acordará una solución evacuación conjunta con los



promotores de la planta solar Mula II y CSF Molino, que comparten acceso a la SET Colectora, estableciendo una única línea que atraviese el citado corredor hasta su destino. A partir del apoyo 34, el trazado proyectado dentro del corredor número 22 deberá enlazar con la línea de evacuación ya evaluada en la Resolución de 22 de julio de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Mula II de 114,4 MWp/88 MWn, en Mula, Murcia, y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)».

3. El vallado del parque respetará, en cualquier caso, la distancia mínima de 100 m con respecto a los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego.
4. Con el fin de facilitar la conectividad entre espacios se deben diseñar plantaciones lineales con especies autóctonas presentes en el entorno, en los lugares que sean necesarios, especialmente en la zona coincidente y próxima a la red de corredores de Murcia que discurre al norte del ámbito de implantación de la planta solar. Para minimizar la afección, se establece conservar y naturalizar los bordes de cultivos que se encuentren en las parcelas arrendadas, cuya vegetación leñosa deberá respetarse si no supone inconvenientes para la obra.

1.2.8 PATRIMONIO CULTURAL.

1. Antes de la completa definición y de la aprobación del proyecto constructivo se realizará una prospección intensiva del ámbito del proyecto que permita detectar la posible existencia en la zona de restos o bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico, y que en su caso asegure su protección mediante los ajustes de detalle del proyecto precisos.
2. Para la ocupación de vías pecuarias se debe obtener previa autorización de la administración competente para su tutela. En todo momento se garantizará su continuidad y sus funciones.

1.2.9 POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.

1. En relación con las posibles afecciones acústicas a la población, se deberá cumplir en todo caso con los valores establecidos en el 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, o con la normativa autonómica o local que resulte de aplicación.
2. Dada la ubicación del proyecto respecto a zonas habitadas, los trabajos deberán producirse en horario diurno, y evitando concentración de actividades ruidosas que puedan causar molestias en la urbanización colindante.
3. Las instalaciones que en su funcionamiento utilicen agua, produzcan aerosoles y puedan convertirse en focos para la propagación de la legionelosis, deben cumplir con el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
4. Las sustancias y preparados químicos empleados en la instalación fotovoltaica deben cumplir con las obligaciones del Reglamento (CE) 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y



preparados químicos (REACH); aplicando medidas de prevención y control en todas las fases del proyecto.

5. Se elaborará un Plan de Autoprotección, que se anexará e integrará en el Plan de Actuación de Ámbito Local de Emergencia por Incendios Forestales del municipio de Mula. Deberán contemplarse los riesgos contenidos en los Planes Territoriales de Protección Civil de los ayuntamientos de Mula y Campos del Río, así como las normas previstas para evitar los daños a las personas, bienes y medio ambiente.

1.3 CONDICIONES AL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

1. Los controles sobre el éxito, consolidación y mantenimiento de las plantaciones y siembras serán anuales durante toda la vida útil de la planta.
2. El seguimiento de los impactos sobre la fauna incluirá el ámbito de afección del parque fotovoltaico y de la línea de evacuación, comprenderá toda la vida útil de la planta solar, permitiendo establecer medidas mitigadoras adicionales más efectivas y medidas compensatorias del impacto residual en función de los resultados obtenidos.
3. El Plan de vigilancia incluirá el seguimiento del riesgo de colisión de la avifauna con la línea aérea de evacuación. Se desarrollará un protocolo de seguimiento de la mortalidad por colisión, que deberá contar con la conformidad de la citada Subdirección.
4. El seguimiento del uso del espacio y comportamiento de la fauna y las medidas específicas contempladas en el programa de compensaciones se realizará durante los primeros cinco años de vida útil del proyecto, con una periodicidad quincenal en época reproductiva, y mensual el resto del año, haciendo hincapié en las especies de mayor interés.
5. Para verificar si existe efecto «isla de calor», se realizarán mediciones de temperatura ambiente instalando estaciones de medida de temperatura en un punto en el interior de la planta próximo a las viviendas y en un terreno libre de infraestructuras del entorno, o mediante fotointerpretación de imágenes satélite de banda de temperatura. La serie deberá iniciarse antes de la construcción de la planta, redactándose un informe anual una vez finalizado el verano.



5 EQUIPOS PRINCIPALES

5.1 PANEL

La primera característica de un panel o módulo fotovoltaico es su potencia pico o potencia nominal, que es la cantidad máxima de potencia que podríamos obtener del panel en condiciones casi perfectas de radiación y temperatura que normalmente no se suelen llegar a dar. Por eso se denomina "pico", ya que en la práctica es un nivel máximo. La potencia pico vendrá dada por la eficiencia de las células y por el número de ellas, es decir por el tamaño del módulo.

Un parámetro fundamental de los módulos relacionado con la potencia es el margen de variación en la potencia nominal, que suele ser un más menos (\pm) que aparece después de la potencia pico, e indica que la potencia pico real del panel, estará en torno a ese margen. Es importante que este parámetro sea muy bajo ya que la dispersión en la potencia nominal de varios módulos produce sensibles pérdidas de potencia, lo que se denominan pérdidas por "mismatch".

Otro parámetro importante de los paneles es el coeficiente de pérdidas por temperatura, que indican el grado de pérdida de rendimiento del panel según se va calentando. El calor es uno de los principales enemigos en la generación fotovoltaica.

Además se definen otros parámetros básicos:

Corriente de cortocircuito: es la máxima corriente que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, correspondiendo a tensión nula y por lo tanto a potencia nula.

Tensión a circuito abierto: máxima tensión que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, y en condiciones de corriente nula y por lo tanto potencia nula.

Corriente a máxima potencia: corriente que entrega el dispositivo a potencia máxima, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como la corriente nominal del dispositivo.

Tensión a potencia máxima: tensión que entrega el dispositivo cuando la potencia alcanza su valor máximo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como tensión nominal del dispositivo.

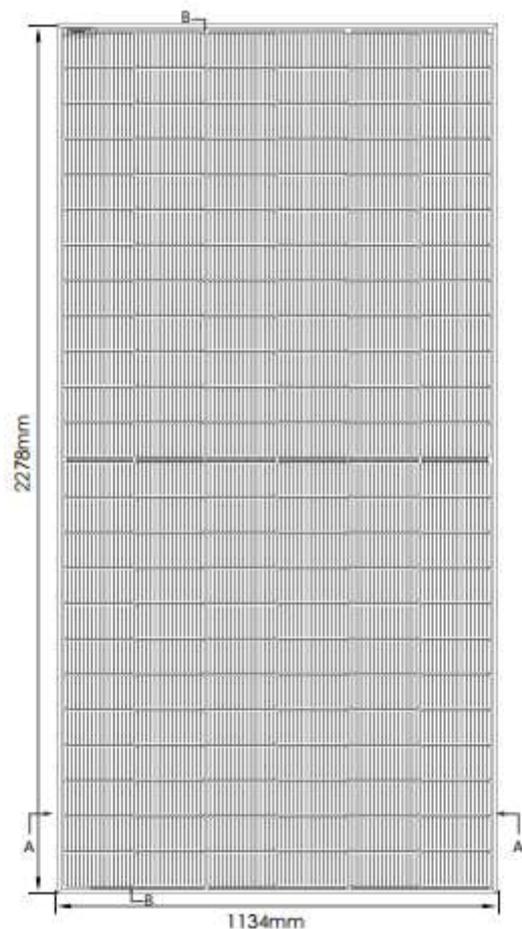
Tensión máxima del sistema: es la máxima tensión a la que pueden estar sometidos las células fotovoltaicas que componen el sistema.



El módulo fotovoltaico bifacial monocristalino utilizado para la elaboración de los estudios del presente proyecto básico es el modelo JKM580N-72HL4-BDV de Jinko Solar de 144 células o similar:

Potencia:	580 Wp
Tensión en el punto Pmax (VMPP):	42,59 V
Corriente en punto Pmax (IMPP):	13,62 A
Tensión en circuito abierto (VOC):	51,47 V
Corriente de cortocircuito (ISC):	14,37 A
Tensión máxima del sistema (VDC):	1.500 V
Eficiencia del módulo (η):	22,45 %

Figura 19.-Módulo fotovoltaico 72HL4-BDV de Jinko Solar





5.2 ESTRUCTURA FIJA

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras fijas metálicas, principalmente de acero galvanizado. Éstas aportan una gran versatilidad en la disposición de los módulos fotovoltaicos para el máximo aprovechamiento de la superficie.

Estas estructuras conjugan varios paneles solares, en dirección Este-Oeste (E-O). Contiene dos puntos de apoyo que funcionan como pilares fijados directamente al suelo. Asimismo, se pueden utilizar uno o dos tirantes, además de poseer un travesaño para apoyar las correas.

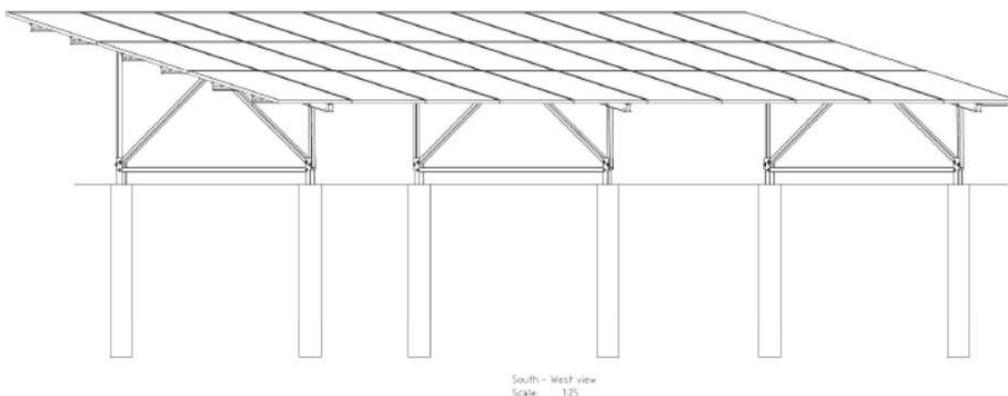
La separación N-S entre las estructuras en la instalación será de 4,027 m. La separación entre las estructuras (pitch) en la instalación será de 10 m.

Para el presente proyecto, se ha considerado el modelo 3x28 que dispone de 84 módulos en disposición 3V (3 vertical) inclinados 30° respecto a la horizontal.

Figura 20.- Estructura fija universal



Figura 21.- vista de estructura fija general en perspectiva





Cada estructura fija es idéntica una a la otra, las principales características son:

Gran capacidad de adaptación al terreno y pendientes. Permitiendo altas tolerancias al error de posicionamiento de cimentación, tanto en los tres ejes (x,y,z) como al giro en los dos ejes (y,z).

El 100% de las uniones son mediante tornillos. Sin necesidad de realizar soldaduras, cortes ni taladros para su instalación.

Optimización de las dimensiones y los pesos de los componentes de las estructuras de manera que no sea necesario maquinaria para su manipulación.

El mantenimiento se reduce al mínimo gracias a la sencillez y robustez del sistema.

Optimización del espacio que permite instalar más módulos en menos espacio.

La durabilidad de estos elementos, debido al tratamiento de acabado (galvanización en caliente según UNE EN-ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como del 100% de la tornillería, aseguran un excelente comportamiento a la intemperie aún en ambientes agresivos.

5.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación considerado para el proyecto FV Campos será tipo "MV Power Station", de instalación exterior. Existirán 16 CTs que incluirán:

Envolvente

Equipo Inverter:

- 1x4.400 kVA a 25°C (16 uds)

Transformador de Potencia:

- 1x4.400 kVA (16 uds)

Celdas de Media Tensión

Cuadros de agrupación CC

Cuadro auxiliar de BT

UPS local

Cuadro de monitorización

Transformador para servicios auxiliares

Toda la instalación de los CTs se realizará cumpliendo las indicaciones marcadas por el fabricante del "MV Power Station", SMA en intemperie, sobre una plataforma de cimentación que eleva los equipos instalados.

El fabricante del CT, deberá cumplir las normativas correspondientes. Además tendrá a disposición el certificado de calidad y homologación correspondiente a la integración de los equipos dentro del centro.

*Figura 22.-MV Power Station*

5.3.1 Inversor

El inversor es el equipo encargado de convertir la corriente continua de la Planta Generadora fotovoltaica en corriente alterna.

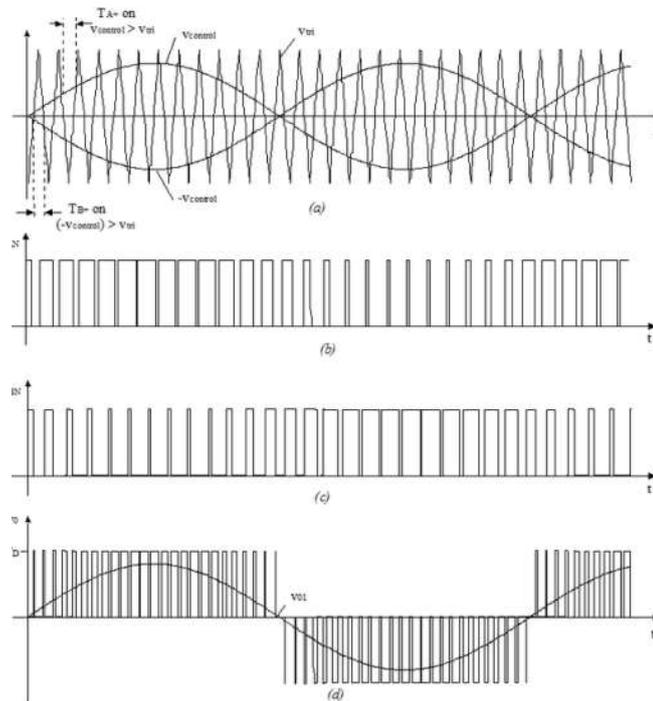
Es el corazón del sistema de generación siendo además el equipo que marca la potencia instalada de la planta, es por lo tanto un valor muy importante su potencia nominal o potencia a plena carga.

Su constitución está formada principalmente de electrónica de potencia, actualmente con tecnología IGBT, un controlador para la gestión de las conmutaciones y bobinas de salida.

Su funcionamiento consiste en realizar conmutaciones controladas de componente semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseemos a la salida. Esta señal se filtrará para eliminar las componentes armónicas de frecuencia superiores a la red.



Figura 23.- Modulación por pulso Inversor Solar



(a) Señal triangular (V_{tri}) de frecuencia elevada generada por el controlador del inversor, frecuencia portadora. Señal de referencia ($V_{control}$) que se desea copiar, la red donde se conecta el inversor. Cada rama del puente inversor disparará (conmutará el componente semiconductor al estado de conducción) en el período donde $V_{control} (red) > V_{tri}$ y durante el período $-V_{control} (red) > -V_{tri}$.

(b) Tensión en la fase del puente inversor durante el período $V_{control}(red) > V_{tri}$

(c) Tensión en la fase del puente inversor durante el período $-V_{control}(red) > -V_{tri}$

(d) Superposición AN-BN. Tensión durante un período de la señal de referencia (red) que se quiere reproducir.

Este proceso se denomina modulación por pulso (PWM- Pulse Wide Modulation)

Lo normal en estos equipos es dotarlos de características adicionales aprovechando así los equipos controladores, control del THD, control de factor de potencia, limitaciones, seguimiento de potencia máxima, etc.

Por la importancia de este equipo, se integra un sistema de gestión e incluso un interfaz hombre-máquina para el seguimiento de la generación, control de los parámetros y comunicación.

Los parámetros principales del inversor son:

Potencia Nominal: Es la potencia máxima de funcionamiento del equipo y es este valor el que fija la potencia nominal de la instalación.



Potencia Máxima de Entrada: El valor máximo de potencia de entrada para el correcto funcionamiento del inversor. Este dato se da en Wp debido a que se relaciona directamente con la potencia máxima que puede proporcionar el campo de generación fotovoltaica.

Tensión de entrada al inversor: Es el rango de tensiones a los que puede trabajar el inversor. Esta tensión suele ser elevada (en BT) estando sus valores comprendidos entre 500V y 1500V.

Intensidad máxima: Son valores de intensidades máximas a la entrada y a la salida del inversor. Estas intensidades son proporcionales a su potencia nominal.

Frecuencia de salida: Frecuencia de la tensión alterna de salida, con márgenes muy pequeños de tolerancia. Hay equipos inversores dotados de sintonizadores PLL capaz de seguir la frecuencia de trabajo de la red dentro de rangos relativamente amplios, con variaciones de dicho rango en torno a 20Hz.

Distorsión Armónica: Distorsión de la onda de salida del inversor en media ponderada de relaciones de orden de armónico respecto a la frecuencia nominal o de salida. Este parámetro se determinará por el THD%.

Los equipos inversores actuales en el mercado ofrecen, de forma opcional o de serie según fabricante, características adicionales para integración óptima a la red de generación como protecciones de entrada en CC y de salida en CA, automatización de desconexión de la red por subtensiones, sobretensiones y defectos en frecuencia y fallos de producción, reenganche automático.

Por lo general, son una solución integrada para la conexión a la red además de equipo puramente inversor.



El inversor utilizado será un Sunny Central SC 4400 UP de SMA o similar.

Datos del inversor:

DC Inputs:

Rango de Tensión MPPT:	962-1325 V
Tensión máxima entrada:	1.500V
Corriente entrada máxima:	4.750 A

AC Outputs:

Potencia nominal de CA:	4.400 kVA, a 25°C,
Corriente salida máxima:	3.850 A
Factor de distorsión máxima (THD):	<3%
Tensión de salida VAC:	660 V ± 10%
Nº de fases:	3 (L1, L2, L3, PE)
Frecuencia de red de CA/rango:	50Hz - 60 Hz
Alimentación auxiliar: VAC:	230± 10%, IAC: 16 A (LN)

Datos Generales

Rendimiento máximo: 98,8%
Dimensiones: 2.815 / 1.588 / 2.310 mm
Peso: <3.700 kg
Grado de Protección: IP54
Sistema de refrigeración: Ventilación forzada con control de ventilador
Flujo de aire: 6.500 m3/h
Nivel de ruido: < 63 dBA
Temperatura de operación: -25°C + 62°C
Humedad sin condensación: 0/ 95%
Altura sobre el nivel del mar: 1.000 m



Figura 24.- Inversor Solar SUNNY CENTRAL 4400 S2



5.3.2 Transformador de Potencia

El transformador elevador de potencia es el equipo estático encargado de adaptar la energía eléctrica de salida de los equipos inversores a los niveles de tensión de la red a la que nos conectamos.

Constructivamente son dos devanados arrollados en un núcleo común teniendo como relación de espiras la relación de transformación. El encapsulado puede realizarse en el interior de cuba de aceite dieléctrico, encapsulado en siliconas u otras tecnologías de encapsulado en seco.

Sus características principales son:

Tensión primario: La tensión de conexión de los equipos inversores. En el caso de la instalación que nos ocupa esta tensión es 3x640Vac.

Tensión secundario: La tensión de conexión a la red. Será este valor de 3x33.000V (3x33kV).

Potencia nominal: Es la potencia máxima normal de trabajo que puede transformar de un nivel de tensión a otro. Esta potencia será igual o ligeramente superior a la potencia nominal de los inversores.

Grupo de Conexión: Es la forma en la que están dispuestas las conexiones del lado primario respecto al secundario y nos indica si se conecta neutro, así como la relación de desfase horario entre tensiones transformadas. En nuestro caso el transformador tiene doble secundario con conexión Dy11.



En el caso de que la técnica exija otro régimen de funcionamiento del neutro, se deberá justificar y documentar las prescripciones impuestas desde los reglamentos de aplicación, en especial REBT y RCE.

Pérdidas en vacío: Es la potencia consumida por el transformador por el simple hecho de estar conectado a la red. Su valor es prácticamente constante en el rango de funcionamiento de potencias. Estas pérdidas son utilizadas por la máquina para magnetizar el núcleo y las pequeñas pérdidas de corrientes parásitas por el mismo.

Tensión de Cortocircuito: Este valor está referido al % de la tensión de entrada que se debe aplicar al transformador para tener la corriente nominal en el secundario cortocircuitado. Por tal definición, es inmediato que este valor representa a la impedancia propia del transformador y es un parámetro que nos sirve para: Conocer el límite de la potencia transmitida en un cortocircuito y para cálculo de pérdidas en función del nivel de carga de la máquina.

El transformador de potencia empleado será trifásico de 4.400 kVA de 33/0,66 kV. Sus principales características son:

Potencia Nominal:	4.400 kVA
Aislamiento:	Encapsulado en aceite.
Grupo de Conexión:	Dy11y11
Tensión de primario:	3x660V
Tensión secundario:	3x33.000 V \pm 2,5%

5.3.3 Celdas de Media Tensión

Las celdas de Media Tensión empleadas en el proyecto serán del tipo modulares aisladas en SF6, sumando en cada CT una (1) o dos (2) celdas de línea y una (1) o dos (2) de protección con interruptor automático para el transformador.

El conjunto compacto empleado tendrá las siguientes características principales:

Tensión asignada Ur:	36 kV
Frecuencia asignada fr:	50 Hz
Tensión de impulso tipo rayo:	125 kV
Tensión ensayo a frecuencia industrial:	60 kV
Corriente nominal barras:	400 A
Corriente admisible corta duración 1seg:	16 kA
Corriente admisible valor de cresta:	40 kA
Clase	E3



Figura 25.- Conjuntos modulares de MT CGM.3-V y CGM.3-RB



5.3.4 Integración

El Centro de transformación estará completamente integrado e interconectado interiormente para el correcto funcionamiento de todos los equipos instalados.

Dispondrá de:

Separación física entre BT, MT

Iluminación interior

Iluminación de emergencias

Sistema protección por temperatura de transformador

Ventilación forzada para los distintos habitáculos (BT, MT)

Cuadro de SSAA Auxiliares

Transformador de SSAA:

- 8,4 kVA 660/400 V Dyn11

Cuadro General de Protección de Baja Tensión entre inversor y transformador

Herrajes

Tierras interiores



6 INSTALACION ELÉCTRICA

Este tipo de instalación se registrará principalmente por REBT y RCE y sus UNE correspondiente y especialmente por la ITC-BT-040 Instalaciones Generadoras de BT.

6.1 INSTALACIÓN DE BT EN CC

Definiremos instalación en Corriente Continua en Baja Tensión como todo el sistema que conecta desde la formación de los strings e interconexión de placas hasta la entrada al equipo inversor.

6.1.1 Formación de los Strings

Se agruparán 28 paneles fotovoltaicos en serie para formar los string. Se conectarán teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales según las siguientes consignas:

Terminal positivo de un módulo con el terminal negativo del módulo siguiente en el orden de conexión.

Se emplearán los terminales de conexión dispuestos por el fabricante de los módulos y no se manipularán, cortarán ni empalmarán. Si fuera necesario una adaptación por no poder cubrir longitudes, se consultará a la Dirección Facultativa.

Las características de los string así formado serán:

Potencia, Pmax:	16.100 Wp
Intensidad a potencia máxima, Imp:	11,75 A
Tensión a potencia máxima, Vmp:	1.050 V
Intensidad de cortocircuito, Icc:	14,31 A
Tensión a circuito abierto, Voc:	1.488 V

6.1.2 Conductor BT CC

Para el dimensionamiento de los conductores se han aplicado los siguientes criterios:

Tensiones de operación 1.500 Vcc

Máxima caída de tensión (cdt) acumulada hasta entrada a Inversores <2%

Intensidades Máximas de Cálculos maximizada un 25%



El conductor empleado para la formación de los strings hasta su conexión en la caja de strings será el siguiente:

Denominación:	ZZ-F (PVF-1)
Sección:	4-10 mm ²
Conductor:	Cobre Estañado
Aislamiento:	Elastómero termoestable libre de halógenos
Cubierta exterior:	Elastómero termoestable libre de halógenos
Intensidad máxima:	55-96 (Al aire a 40°C)
Diámetro exterior:	5,4-7,8 mm
Radio de curvatura min.	22-31 mm
Resistencia a la intemperie	
Temperatura ambiente de trabajo:	desde -40°C hasta +90°C
Temperatura máxima conductor:	120°C durante 20.000 horas

La conexión de los módulos para formar el strings y las prolongaciones hasta la conexión en la caja de string correspondiente se realizarán mediante conectores Multi Contact MC4 con las siguientes características:

Corriente nominal:	hasta 30 A
Tensión máxima:	1.500 V
Grado de protección:	IP67
Sistema de bloqueo:	“snap-in”
Rango de temperatura:	-40°C hasta +90°C

Figura 26.- Conectores Multi-Contact MC4 tipo



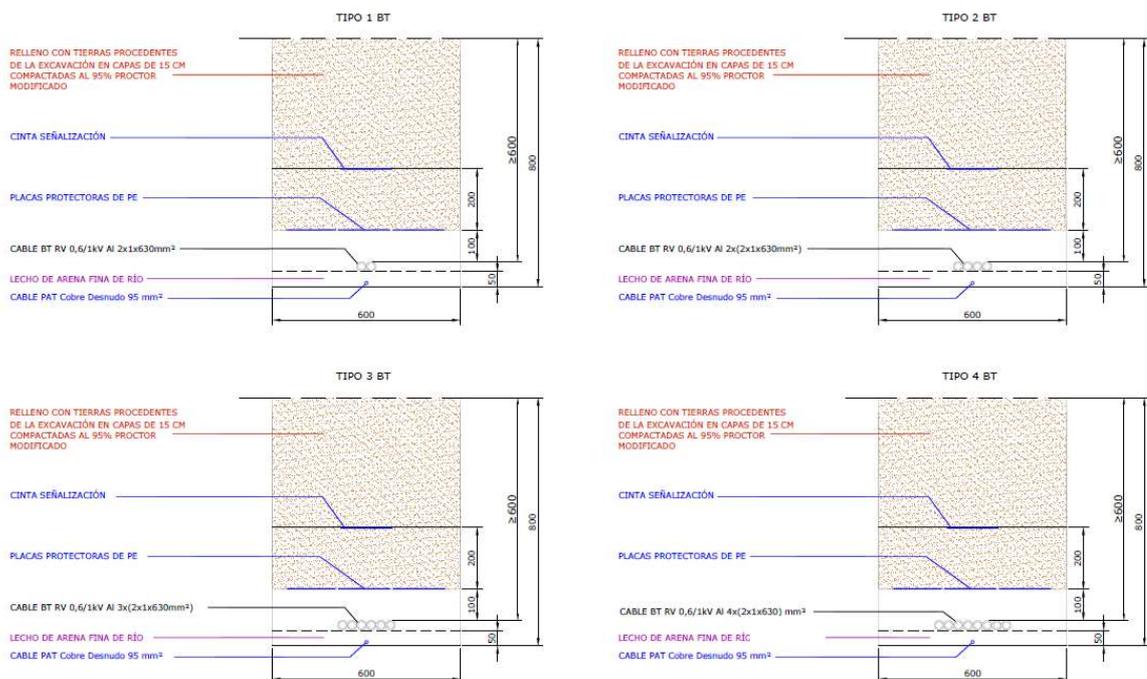


El conductor que se utilizará desde las cajas de strings hasta la caja de agrupación del inversor y su posterior conexión a las entradas de CC del inverter, tendrá las siguientes características:

Denominación:	RV-K
Sección:	95-630 mm ²
Conductor:	Aluminio semirrígido, clase 2
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior:	Policloruro de vinilo acrílico (PVC Flexible)
Voltaje:	0,9/1,5 kV CC - 0,6 / 1 kV CA ¹

La conexión desde las cajas de strings hasta la caja combinadora del inversor se realizará mediante conductor directamente enterrado.

Figura 27.- Secciones zanjas BT tipo



6.1.3 Cajas de strings o de agrupación de nivel 1

Las cajas de Agrupación Primaria, Cajas de Strings, serán de Poliéster de doble aislamiento, con grado de protección mínima IP65. En su interior se alojarán tantas bases de fusibles de tamaño 22x58 como sean necesarias para la conexión de strings, según el caso. Se ha diseñado la configuración de cajas de String de 12 y 9.

¹ De acuerdo con la norma UNE-HD 603-1 2007_Cables de distribución de tensión asignada 06/1 kV. Parte 1: Requisitos generales Apartado 2.3.se lee textualmente: "Si se emplean en redes de corriente continua, la tensión máxima de los cables de este HD no deben superar 1,8 kV".



Con objeto de repartir los strings entre las cajas de primer nivel de forma equitativa y que al mismo tiempo su construcción física sea lo menos laboriosa posible, se decide crear dos tipos de agrupaciones de strings en cajas de primer nivel.

Tabla 6.- Distribución de inversores

Skid	Inversores	Estructuras	Strings	Módulos	CAMPOS		Cuadros 12	Cuadros 9	Total Cuadros	
					Pot Pico	Tipo de inversor				
Skid 1	Inversor 1	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 2	Inversor 2	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 3	Inversor 3	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 4	Inversor 4	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 5	Inversor 5	92	276	7728	4482,24 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	0	23	
Skid 6	Inversor 6	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 7	Inversor 7	90	270	7560	4384,80 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	18	6	24	
Skid 8	Inversor 8	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26	
Skid 9	Inversor 9	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26	
Skid 10	Inversor 10	101	303	8484	4920,72 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	3	26	
Skid 11	Inversor 11	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25	
Skid 12	Inversor 12	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25	
Skid 13	Inversor 13	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25	
Skid 14	Inversor 14	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25	
Skid 15	Inversor 15	97	291	8148	4725,84 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	22	3	25	
Skid 16	Inversor 16	98	294	8232	4774,56 kWp	SMA SUNNY CENTRAL SC 4400 S2	23	2	25	
Total					127.680	74.054,40 kWp		335	60	395

Siendo un total de:

335 Cajas de 12 Strings

60 Cajas de 9 Strings

En términos prácticos, se comprarán todas las cajas iguales, de 12 strings, para facilitar la distribución en campo.

Estas entradas de strings serán equipadas cada una de ellas con protección por fusible. Se instalará además una protección contra sobretensiones y un seccionador de corte en carga para corriente continua (CC) de intensidad nominal suficiente para seccionar todos los circuitos de strings que agrupa la Caja.

Se justificará su dimensionado en el apartado de Memoria de Cálculos.

Se conectarán teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales según la siguiente consigna:

Terminal positivo a la borna de la caja identificada como polo positivo.

Terminal negativo a la borna de la caja identificada como polo negativo.

Se emplearán los terminales de conexión o punteras, no admitiéndose el hilo retorcido para su inserción en el bornero.

Las principales características de las cajas de string son:

- Aislamiento: IP 65
- Tensión de aislamiento: 1.500 V
- Entradas: 12
- Fusibles: 16 A gPV 1.500 V



Maniobra:

Seccionador 400 A

Descargador de sobretensión:

Clase 2

La instalación del cuadro de agrupación primaria se realizará mediante abrazaderas tipo abarcón como sujeción a un pilar independiente de la estructura.

Figura 28.- Caja de strings de 12 ud TIPO

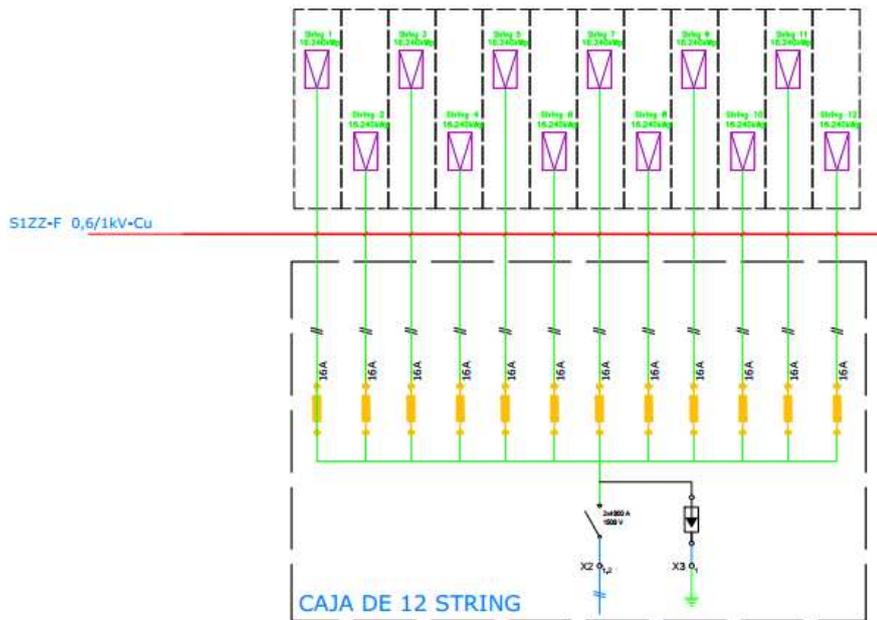
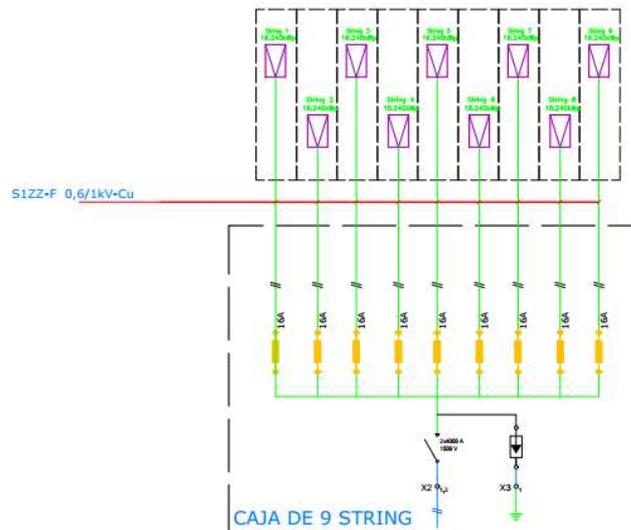


Figura 29.- Caja de strings de 9 ud TIPO



6.1.4 Caja de agrupación inversor



Una vez agrupados los strings en paralelo en las cajas de agrupación primaria, hay que transportar la energía eléctrica hasta los Inversores.

Esta agrupación se realiza en paralelo y se protegen contra sobrecorrientes con fusibles de fundido rápido para corriente continua, en sendos polos positivo y negativo de cada circuito de entrada.

La salida, si la suma de todas las intensidades de las protecciones de entradas es inferior a la corriente máxima del circuito de salida, se dispondrá de un interruptor-seccionador. En otro caso, la salida se protegerá mediante seccionadores fusible de corte en carga.

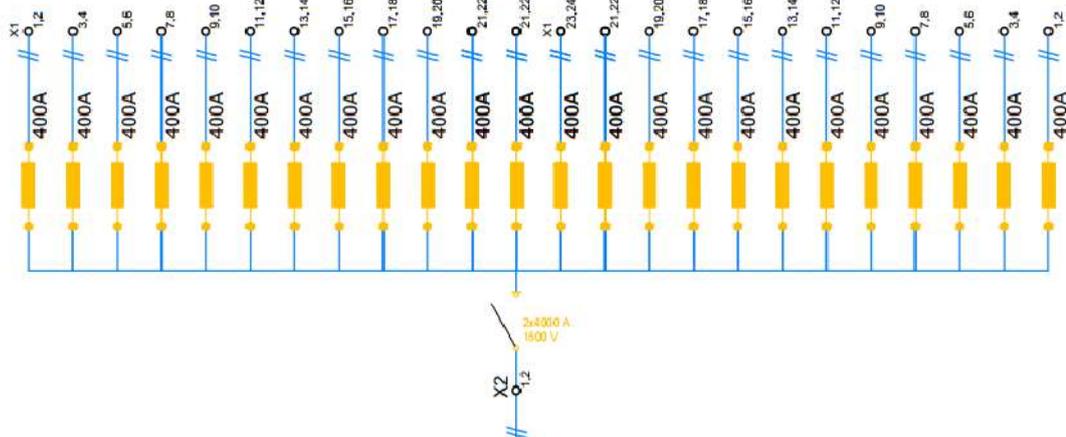
El tendido se hará directamente soterrado según REBT, siguiendo la norma de la instrucción ITC-BT-07.

Cada inversor posee un Cuadro de Agrupación en Baja Tensión internamente, donde se agruparan los 24 o 26 circuitos provenientes de las diferentes cajas de strings.

Los Cuadros de Agrupación en Baja Tensión tendrán las siguientes características:

- Aislamiento: IP65
- Tensión aislamiento: 1.500 V
- Embarrado independiente para cada uno de los circuitos entrantes
- Seccionadores-fusibles: 400 A
- 11 entradas para circuitos de CC
- Tablero de material autoextinguible y libre de halógenos

Figura 30.-Ejemplo cuadro agrupación CC inversor de 24 circuitos TIPO





6.2 INSTALACIÓN DE BT EN CA DE GENERACIÓN

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT del centro de Transformación.

Este sistema es trifásico a 660V y 50Hz.

6.2.1 Conductor BT CA

La conexión de los inversores con los transformadores de potencia se realizará mediante conductores de las siguientes características:

Denominación: RZ1-K

Conductor: Cobre, flexible clase 5

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica libre de halógenos

Voltaje: 0,6 / 1 kV

En el caso de los skids, los puentes desde el inversor a las celdas de media tensión son suministrados y garantizados por el fabricante del centro de transformación.

6.2.2 Dispositivo de maniobra y protección AC Inversor

Se instalará un dispositivo de protección y maniobra entre la salida del inversor y la entrada al transformador en el lado de BT.

Sus principales características son:

Tensión nominal: 750 V

Intensidad nominal: 3600 A

Interruptor-Seccionador de corte en carga

Cerramiento metálico

En el bastidor del inversor, a la salida de circuitos de CA se verificará que existe protección mediante Interruptor Automático para CC con funciones de protección de sobrecarga y por cortocircuito, además de protección de desequilibrio de corriente, sobre y subtensiones, fallo de frecuencia. Si no existieran estas protecciones, se implementaría en un bastidor independiente de protecciones de BT.

6.3 INSTALACIÓN DE BT PARA SSAA EN CA

Los servicios auxiliares de la instalación de la planta se considerarán como instalación interior, observándose para ello lo dispuesto en RD842/2002, instrucciones técnicas complementarias y Normas particulares de la empresa Suministradora para la configuración de los puntos de medidas.



La instalación de intemperie se ejecutará soterrada. La entrada en cuadro de reparto se realizará con prensaestopas. Se instalará según instrucción ITC-BT-07 y se tratará como redes de distribución enterradas. Los cuadros de intemperie tendrán IP54.

La instalación en el interior de edificios se ejecutará bajo tubo rígido de PVC, o empotrado en obra, según prescripciones ITC-BT-19. En zonas húmedas/mojadas de interior se ejecutará en canalizaciones y cajas estancas IP54.

Se dotarán las instalaciones de protecciones de sobre/subtensiones, sobreintensidad, contactos directos e indirectos según RD842/2002 y normas UNE de aplicación.

En el interior del Centro de Transformación se instalará un transformador de SSAA para abastecer los SSAA necesarios.

Potencia Nominal:	8,4 kVA
Aislamiento:	Encapsulado seco
Tensión de cortocircuito:	3%
Grupo de Conexión:	Dyn11
Tensión de primario:	3x660 V
Tensión secundario:	3x420 V \pm 2,5%

6.3.1 C.G.B.T Cuadro general de baja tensión.

Se instalará un primer cuadro de reparto a la salida del transformador de SSAA con salidas trifásicas protegidas con un interruptor automático extraíble. Los Cuadros de Baja Tensión para protección y mando de la instalación se distribuirán por la planta centralizando los circuitos por las diferentes zonas de consumo.

Siempre se situarán fuera de la manipulación de personal no autorizado, o se impedirá su apertura por medios mecánicos.

En su interior se montará la aparamenta necesaria y suficiente para dotar del nivel de seguridad admisible a la instalación, cumplir ITC-BT17, 22, 23 y 24.

De él partirán los circuitos principales de la instalación que alimentarán todos los receptores.

El cuadro de Baja Tensión de SSAA en el centro de Transformación alimentará y protegerán los siguientes circuitos:

- Ventilación forzada CT
- Servicios propios CT
- Alumbrado CT
- Comunicaciones
- Seguridad
- Reservas



En cada Cuadro se instala Interruptor Automático de Corte Omnipolar con protección de sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones.

Se procederá a proteger todos los circuitos de forma particular.

Se instalan doce salidas de circuitos diferentes a los que se dotan de protecciones contra sobreintensidades según sección de cables y contra contactos indirectos por dispositivo de corriente diferencial residual según necesidades de 300mA/30mA de sensibilidad, todas con poder de corte de 6kA.

El alumbrado de servicio está compuesto de aparatos de bajo consumo de balasto compensado y cumplirán las especificaciones de UNE-EN60598, UNE-12464.1 y RD-838/2002.

La instalación de alumbrado se comprueba y se adapta para dar cumplimiento a ITC-BT-44. No se tienen en cuenta las normas CTE-SUA4 y CTE-HE3 sobre eficiencia energética debido a que se trata de una edificación fuera del ámbito de aplicación del CTE.

Las luminarias con aislamiento inferior a la Clase II se conectarán al conductor de protección del circuito de alimentación de todas sus partes metálicas por medio de fijación permanente (borna de conexión, tornillo de conexión).

Los circuitos se mandarían inexcusablemente desde los elementos diseñados en la instalación a este fin, interruptores, conmutadores, relojes crepusculares, temporizadores, relojes, pero no se mandará el cierre y apertura de los circuitos de alumbrado por accionamiento del interruptor de protección magnetotérmico de dicho circuito.

El local se dotara de un sistema de Alumbrado de Emergencia, concretamente, Alumbrado de Seguridad, compuesto por aparatos autónomos, distribuidos éstos tal y como se puede apreciar en el plano de Luminarias de Emergencias. Se localizarán las luminarias en la salida de cada habitáculo y en los recorridos de evacuación de los espacios públicos y de servicio del edificio.

El alumbrado de evacuación (antes llamado de señalización), proporcionará 1 lux en el suelo, en el eje de los pasos principales. Permitirá identificar los puntos de los servicios contra incendios y cuadros de distribución (5 lux).

El alumbrado de ambiente o antipánico (antes llamado de emergencia) proporcionará 0,5 lux en todo el espacio hasta una altura de 1 m.

6.4 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

El esquema de tierra a utilizar será:

Aislado de Tierra para la Instalación de CC (Tierra flotante)

Esquema TT para instalación de CA de SSAA.

Para la instalación de CA se deberá verificar la siguiente condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$



R_A	Suma de las resistencias de toma de tierra y de los conductores de protección
I_a	Corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección
U	Tensión de contacto convencional (50V locales secos, 24V locales húmedos)

En caso de la resistencia R_A sea demasiado elevada se efectuará un tratamiento del terreno por alguno de los métodos utilizados en la práctica en el lugar donde se haya ejecutado la instalación. En caso de realizar esta actuación se comunicaría a la ingeniería que realiza la instalación común del edificio para tomar medidas correctoras que se estime necesario.

Se conectarán a tierra todas las masas susceptibles a ponerse en tensión en la instalación, incluida canalizaciones metálicas y red equipotencial de masas.

Según marca la norma ITC-BT 18, todas las instalaciones deben conectarse a una red de tierra.

De acuerdo con la normativa particular de la compañía suministradora, se procederá a una instalación del tipo TT, realizando una puesta a tierra independiente para el neutro del transformador y otra para la puesta a tierra de la planta fotovoltaica. Se usará un sistema de picas de acero galvanizado con superficie de cobre electrolítico de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud hincadas.

Para la puesta a tierra de la planta fotovoltaica, se aprovechará la apertura de las canalizaciones subterráneas para tender un anillo de cobre desnudo de 1x95 mm², donde conectarán todas las picas de tierra. El sistema de tierras de BT se ejecutará así a profundidades más elevadas.

Desde este anillo se dará tierra a todas las partes metálicas de la instalación que sean susceptibles a estar en tensión (de Baja Tensión). Asimismo, se dará tierra a las estructuras portantes.

Para la puesta a tierra del neutro de los centros de transformación, éstas picas se conectarán a una toma de tierra en la caja de registro de tierras para medición y mantenimiento mediante conductor 0,6/1 kV RV-K de 16 mm² de sección bajo tubo de 32 mm de diámetro.

En cada posición de cuadro de SSAA (CBT) se conectará una pica y se dará toma mediante soldadura aluminotérmica al anillo y/o mediante brida de conexión y conductor RV-K 0,6/1kV 1x16mm² Cu para dar tierra al cuadro.

Todos los circuitos de salida de los CBT se repartirán con su correspondiente cable de tierra con sección igual a la de los conductores activos.

6.5 INSTALACIÓN DE MT

Definiremos el circuito de interconexión en MT como el circuito eléctrico en Media Tensión desde la salida de los Centros de Transformación hasta la subestación. Por lo tanto, este circuito transporta toda la energía del parque en nivel de Media Tensión de 33 kV.



El circuito de media tensión procedente de las celdas de MT situadas en el Centro de Transformación discurrirá por canalización subterránea enterrado directamente, al igual que desde el último centro de transformación de la línea hasta la subestación. Este trazado consistirá en una franja reservada para la evacuación a la subestación.

6.5.1 Conductor MT AC

La evacuación de la energía generada por la instalación fotovoltaica, se realizará a través de una línea subterránea en MT a 33kV interconectando los Centro de Transformación entre ellos, hasta la subestación.

El conductor empleado en el circuito de MT tendrá las siguientes características:

Denominación:	RHZ1
Conductor:	Aluminio semirrígido, clase 2
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Pantalla:	Corona de hilos de cobre
Cubierta exterior:	Poliolefina termoplástica libre de halógenos
Voltaje:	18/30(36) kV

Los circuitos de media tensión irán directamente enterrados durante todo el cosido de centros de transformación.

6.5.2 Punto de conexión en MT

La planta FV Campos evacuará la energía producida a la subestación elevadora Campos, donde ésta sufrirá una primera elevación de 33 kV a 132 kV; para posteriormente transportarse mediante una LAT de 132 kV hasta la subestación Colectora para sufrir una segunda transformación hasta los 400 kV. Finalmente, el punto de evacuación será la subestación Campos 400 kV propiedad de REE.



7 MONITORIZACIÓN

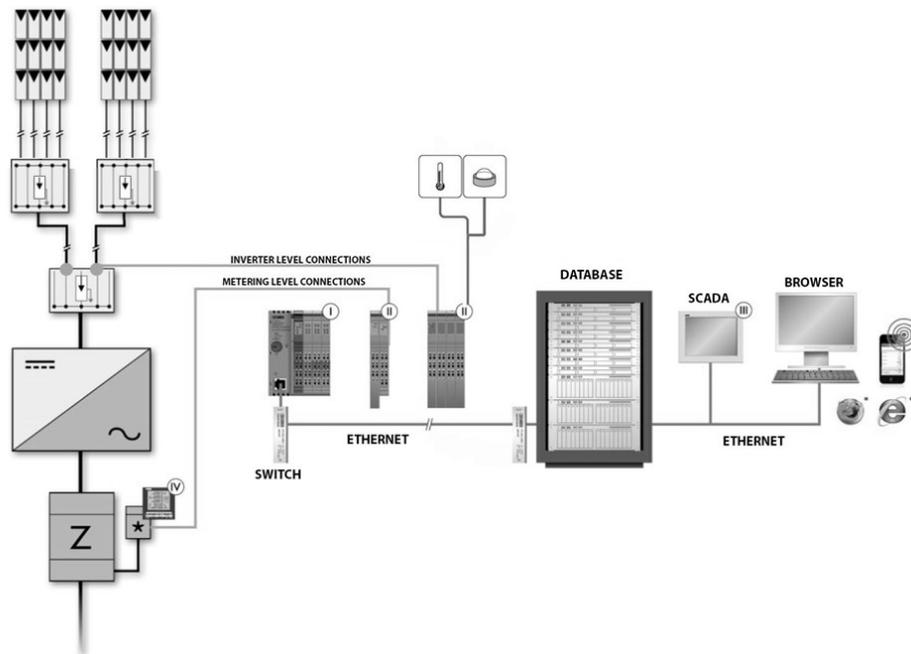
7.1 TOPOLOGÍA

La arquitectura está basada en estos dos bloques:

Nivel 1: Centro de transformación

Nivel 2: Centro de control

Figura 31.- Monitorización tipo en una planta solar



Centro y módulo de comunicaciones

Data logger

Sistema de vigilancia, de comando y de adquisición de datos



7.2 INSTALACIÓN EN EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el centro de transformación se localizan los sistemas de control de las comunicaciones que realiza la adquisición de datos de los inversores. La comunicación entre los centros de transformación se realiza mediante conductor de Fibra Óptica que conecta un conjunto de centros en forma de anillo para después evacuar la información a la sala de control.

7.3 NIVEL DE LA SALA DE CONTROL DEL EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la sala de control del parque, en el edificio de operación y mantenimiento, se localizan los servidores que recogen toda la información del parque. El servicio de monitorización incluye un software de gestión y un archivo histórico con la base de datos adquiridos en el campo.

7.3.1 Sistema SCADA

El servidor central conforma el Sistema de gestión. SCADA y base de datos se instalarán en el servidor.

Los siguientes elementos se concentran en el Sistema de gestión:

Gestión del consumo

Estado a tiempo real del diagrama de cableado en la monitorización de energía

Gráficos, informes y alarmas

Prestaciones técnicas:

Acceso web por diferentes usuarios

Alta adaptabilidad e integrabilidad con otros softwares

Posibilidad de programar acciones redundantes

Datos históricos y acceso a tiempo real

Soporte para Windows, Linux, mac...

Soporte para PC, tablets, teléfonos móviles, ...

Configuración de informes dinámicos

Gestión de alarmas



8 SEGURIDAD

El sistema de seguridad dispondrá de las tecnologías de vigilancia y detección necesarias para garantizar la seguridad de la subestación.

Estará permanentemente conectado a la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento y al sistema de comunicación de la subestación.

El sistema contará con baterías o SAI que proporciona un periodo de al menos 3 horas de funcionamiento ininterrumpido en caso de fallo de alimentación de corriente.

El sistema estará formado por los siguientes elementos:

Sistema de detección video vigilancia

Sistema de control de acceso

Sistema de supervisión

Sistema de Integración

8.1 CONTROL DE ACCESO

Se requiere un control de acceso para controlar el acceso a la planta a personal autorizado.

Se requieren los Detectores de Presencia de Intrusos necesarios dentro de la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento.

El sistema de control de accesos tendrá tres funciones, el registro, almacenamiento e identificación de los funcionarios, visitantes y el control de ingreso a las diferentes áreas internas.

8.2 SOFTWARE DE CONTROL DE ACCESO

Los computadores serán dedicados, y no tendrá que estar en línea para que el sistema funcione.

El sistema permitirá asignación de claves para operadores con privilegios configurables.

8.3 SISTEMA DE CCTV

El sistema contará con:

Cámaras fijas IR

Cámara Tipo Domo

Grabadores Digital

El número y disposición de cámaras se determinará en función de la morfología y tipo de sistema de seguridad del proponente del sistema.



8.4 DETECTORES DE INTRUSIÓN

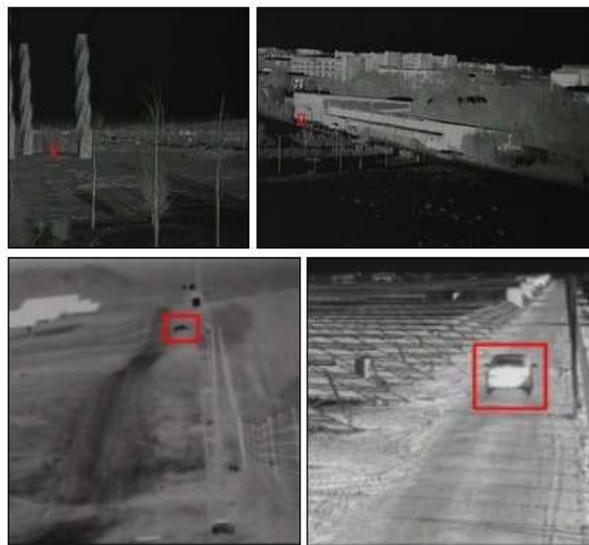
Se deberá de hacer un diseño detallado que garantice la detección de cualquier intruso dentro de la sala de control del edificio de Operación y Mantenimiento.

Los detectores deberán ser de movimiento, insensibles a ruidos tales como truenos o vehículos circulantes por las cercanías.

8.5 SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad está basado en la solución de cámaras térmicas con análisis de video.

Figura 32.- Ejemplo de captura de video



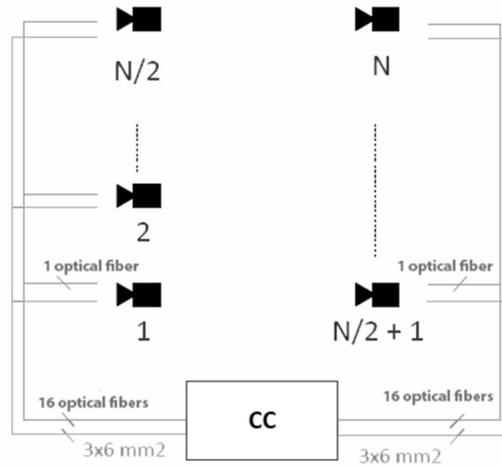
Las cámaras se sitúan en postes a una altura de 3 metros. Se instalarán a su vez luces de disuasión. La localización propuesta para la instalación de estas cámaras es una por cada centro de seccionamiento.

Cada cámara se instalará en un bastón que tendrá un panel de control al aire libre, donde se colocarán los elementos eléctricos y de comunicación necesarios para la alimentación de las cámaras y la derivación del tendido de fibra óptica correspondiente.

Dos cables de fibra óptica serán instalados de manera independiente para la comunicación de las cámaras.

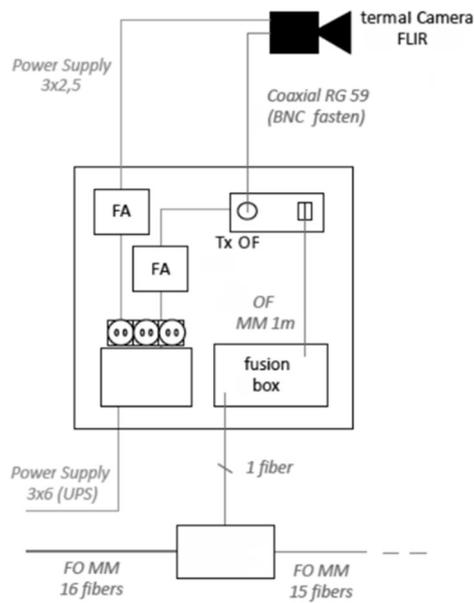


Figura 33.- Conexión general



El esquema de la arquitectura de conexiones de cada cámara está representado en la siguiente figura:

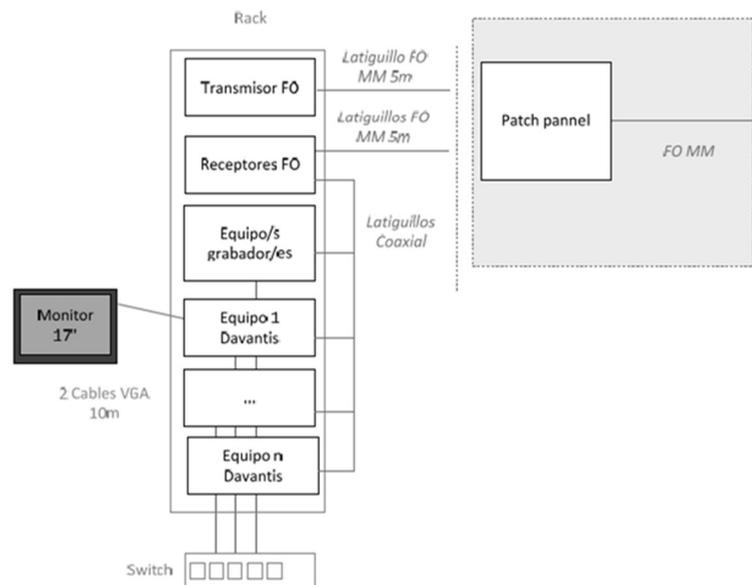
Figura 34.- Arquitectura de conexión



En el centro de control se realizan las siguientes conexiones:



Figura 35.- Conexión de seguridad al centro de control



9 OBRA CIVIL

9.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se cumplirá lo especificado en los artículos 300, 320 y 330 del PG-3 en los puntos que sean afectados y por tanto aplique.

No se prevé en general la realización de grandes movimientos de tierra para la instalación de las estructuras solares, dado que éstas disponen de una elevada tolerancia de instalación (regulación mediante la profundidad de hincado de las estructuras soporte). Solo en caso puntual de elevadas pendientes se realizará el movimiento de tierra necesario para permitir la instalación de las estructuras.

Se priorizará disponer los excedentes de tierra provenientes de excavaciones en las zonas de terreno donde sea necesario rellenarlas. En caso de generarse excedentes, estos se dispondrán en vertederos autorizados para ello por la autoridad competente.

Se realizarán los trabajos de limpieza y preparación del terreno para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía. Esta operación no precisa necesariamente de la retirada de la capa vegetal de terreno.

En el caso del trazado de los caminos y del área ocupada por equipos, edificios y cualquier estructura que precise de cimentación se procederá a la retirada de la capa vegetal.



9.2 DRENAJE

Se realizará un sistema de drenaje de recogida de escorrentía de las zonas colindantes mediante la ejecución de cunetas junto a los trazados de los caminos. Estas cunetas, se realizarán tanto en los caminos perimetrales, como en los caminos interiores transversales, dimensionados de acuerdo con los resultados que arroje el cálculo hidráulico.

Se instalarán junto a todos los caminos en el lado que evite el paso de agua debido a las pendientes naturales del terreno, es decir, en la cota superior del perfil transversal del terreno a lo largo del eje del camino.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará canalizándolas fuera de la parcela conduciéndolas a los cauces o vaguadas naturales, evitando de este modo la afección de la hidráulica de la zona.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio detallado de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y en función de elementos no recogidos en los estudios previos.

9.3 ZANJAS

En la instalación fotovoltaica se harán distinción entre 3 tipos de zanjas:

Zanjas de BT: Circuitos BT de Generación

Zanjas de MT: Circuito MT y de Evacuación compartido con comunicaciones en FO de los sistemas de generación

Zanja de comunicaciones: Circuito de comunicaciones F.O. perimetral para seguridad y videovigilancia

9.3.1 Excavación de zanjas

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo especificado en el artículo 321 del PG-3.

La excavación de las zanjas se realizará mediante medios mecánicos con retroexcavadora. En la medida que sea posible la retroexcavadora se posicionará sobre el eje de la zanja.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitarán las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

En el caso de cruzamientos con líneas eléctricas, conducciones de agua, gas o cualquier otro tipo de elementos, habrá presente personal de ayuda a la excavación para evitar la rotura de los elementos de cruce. Al menor signo de presencia de los elementos, se parará la excavación mecánica y se procederá a la excavación manual, siempre sin dañar los elementos de cruce.



En la excavación se tendrá en cuenta, en caso que fuera necesaria, la entibación de la zanja.

Se instalará una red de puesta a tierra para la instalación FV, la cual garantizará la seguridad para tensiones de Paso y Contacto así como de defectos a tierra.

La instalación de la malla de tierra estará compuesta por un cable de cobre desnudo directamente enterrado a lo largo de las canalizaciones existentes y a lo largo de la malla de tierra se instalaran picas o jabalinas.

9.4 ARQUETAS

Las arquetas contarán con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto de ejecución, colocándose en cada cambio de dirección superior a 60°.

Por lo tanto, se utilizaran arquetas independientes para los siguientes circuitos:

Circuitos de Generación en BT

Circuitos de Comunicación

Circuitos de MT

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la arqueta o pozo se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante bandeja vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 95% del PROCTOR Normal.

La terminación de los conductos será con tubos a ras de pared interior de cámara y todas las bocas se sellarán con espuma de poliuretano.

9.5 VALLADO

Consistirá en la instalación perimetral a la parcela de implantación de la planta, de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y animales.

La altura del vallado será de 2 metros de altura, sin zonas con malla de simple torsión, de tipo gallinero, ni elementos cortantes ni punzantes tales como alambre de espino o concertina, aunque se permite el remate en ángulo de los postes, con una longitud de remate inferior a 40 centímetros. Los hilos verticales irán separados 30 centímetros y la malla carecerá de zócalo y otro sistema de anclaje o sujeción al suelo.

En la parte inferior se dejará libre una altura de al menos 15 centímetros. Solamente se realizarán desbroces para apertura de zanjas, con un máximo de 1,5 m² por poste.

El vallado incorporará placas anticolidión metálicas de color con alto contraste con el entorno (blanca), de forma rectangular (dimensiones entre 30 × 20 y 20 × 15), colocadas a tresbolillo en la parte superior de los vallados, sujetas al vallado de forma que se evite su desplazamiento y con una separación máxima de 8 metros.

El vallado tendrá las siguientes características:



Malla cinética 200/16/30

- Altura desde el suelo: 2,00 m
- Distancia entre cables verticales: 30 cm
- 16 cables horizontales con una separación de 15 cm en su parte inferior para permitir el paso de especies animales de menor tamaño
- Alambre galvanizado de alta resistencia de 2,5 mm de diámetro

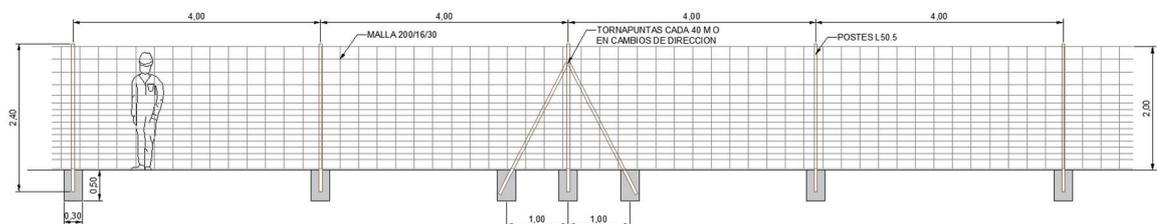
Postes L50.5

- Acero S275JR pintado con tonos ocre o verdes
- Separación entre postes: 4,00 m
- Longitud total del poste: 2,4 m
- Colocación de tornapuntas en los cambios de dirección o cada 40 m

Cimentación

- Diámetro: 30 cm
- Profundidad: 50 cm
- Hormigón HM-20/B/40/X0 según Código Estructural.

Figura 39.- Vallado cinético perimetral





9.6 CAMINOS

9.6.1 Caminos interiores

Se ejecutarán viales en el perímetro y zonas interiores del parque con las siguientes características:

Ancho mínimo:	4,00 m
Espesor mínimo del paquete de firme:	30 cm
Bombeo para drenaje:	2,00 - 3,00%

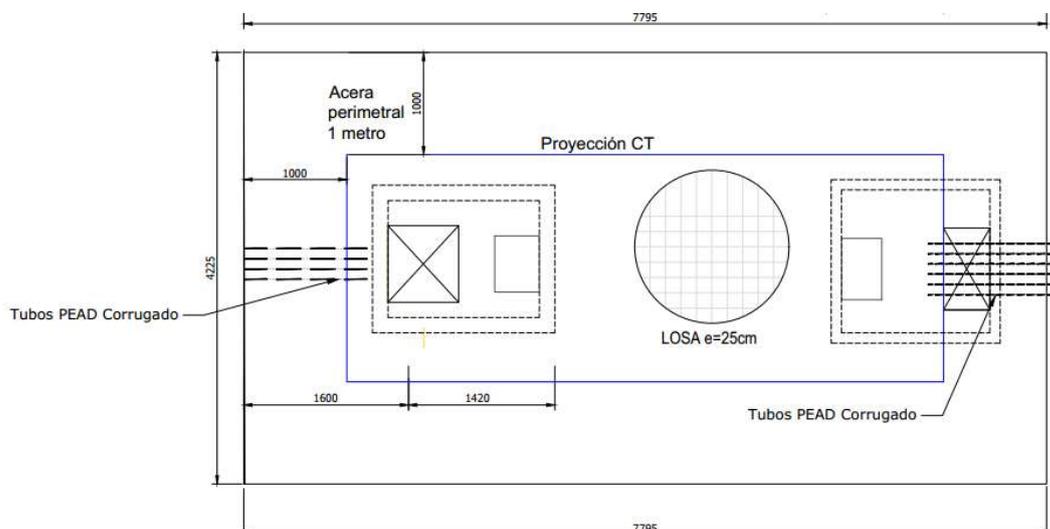
Para la ejecución del firme se procederá desbrozando la capa más superficial de terreno, y se ejecutará un vaciado de aproximadamente 20 cm de profundidad, compactando posteriormente el fondo excavado. El firme constará de una capa de 20 cm de terreno seleccionado o adecuado según PG-3 compactado al 95% P.M. (subbase) sobre el que se dispondrá una capa de rodadura (base) de no menos de 10 cm de espesor de suelo seleccionado compactado al 100 % P.M.

El ancho de los caminos interiores perimetrales a la planta será de 4 m, mientras que los caminos perimetrales del área O&M tendrán 5 m de ancho.

9.7 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La cimentación de los centros de transformación se diseñará según la propuesta del fabricante, SMA o similar, y consistirá en una losa de cimentación de 25cm de espesor de hormigón armado dispuesta sobre 10 cm de hormigón de limpieza, a la cual se practicarán los huecos necesarios para el paso del cableado.

Figura 36.- Distribución en planta.





Las entradas y salidas al Centro de Transformación de los circuitos de Baja y Media tensión, comunicaciones y puestas a tierra se ejecutarán mediante aperturas reservadas para tal fin sobre la losa de cimentación.

Los circuitos de Baja Tensión llegan hasta el Centro de Transformación soterrados a través de zanja directamente enterrados, éstos se canalizarán desde la zanja correspondiente hasta la apertura de la losa de cimentación, de ahí se canalizarán hacia el interior del Centro de Transformación a través de trampillas reservadas en el skid para acceder al suelo técnico.

Los circuitos de media tensión y fibra óptica saldrán del skid a través de la parte central, donde están los equipos de comunicaciones y las celdas de media tensión. Se reservará también aperturas para tal efecto.

9.8 CIMENTACIONES DE ESTRUCTURA FIJA

Las Cimentaciones de la estructura fija se realizará mediante hincado directo de perfiles tipo C o similar de acero galvanizado en el terreno.

Cuando no sea posible realizar la instalación de perfiles directamente hincados en el terreno se recurrirá a la perforación del mismo como medida previa al hincado (pre-drilling) o bien se realizará un hormigonado si es necesario.

Figura 37.- Perfil hincado para estructura y actuador

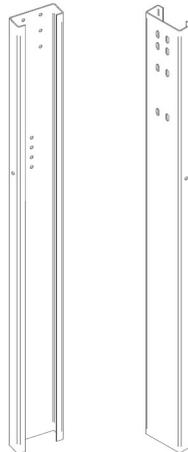
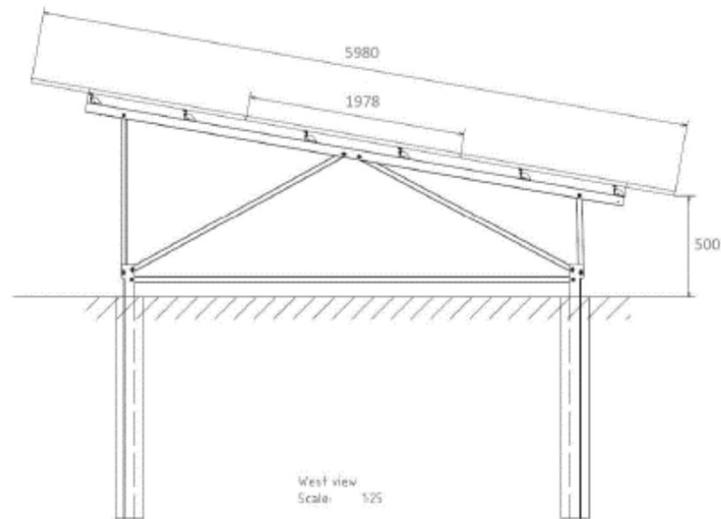




Figura 38.- Vista perfil de la estructura fija.



10 ÁREA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&M)

10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El **edificio de operación y mantenimiento (O&M)** se construirá usando contenedores modulares con una altura interior máxima de 2,50 m. Se describen a continuación las áreas que albergará el edificio, que tendrá una superficie aproximada de **258,50 m²**:

Cocina. Contará con un fregadero, dos mesas, diez sillas, un frigorífico y un microondas, y será suficiente para una ocupación de diez personas.

Aseos y vestuarios. Se prevén dos vestuarios con aseo, uno masculino y otro femenino, dotados cada uno con un mínimo de dos lavabos, dos inodoros, una ducha, un banco y una taquilla por persona.

Oficinas. Se instalarán dos oficinas independientes, una para el personal del propietario y otra para el proveedor de servicio; cada una con capacidad para cuatro puestos de trabajo. Éstas salas tendrán iluminación y ventilación natural, además de aire acondicionado con una potencia adecuada al clima local.

Sala de reuniones: Se instalará una sala de reuniones para una ocupación de 10 personas.

Sala de control del SCADA y sala eléctrica de BT. En la sala de control irán ubicados tanto los servidores del SCADA, como el SCADA del propio O&M y todo lo relacionado con el SCADA del proyecto. Además, existirá otra sala donde irá todo el equipamiento de BT. Se prestará especial atención al tamaño de las puertas de acceso a estas salas de forma que permitan la entrada de todos los equipos y cabinas que deberán albergar.



Sala de CCTV: En la sala del circuito integrado de televisión, irán ubicados los sistemas de monitorización, vigilancia y sistemas de seguridad que se instalan en el parque para prevenir de la intrusión de personal no autorizado. Se dispone como mínimo de un puesto de oficina habilitado.

Además, fuera del edificio, las instalaciones contarán con:

Área de almacenamiento de residuos. Esta área deberá localizarse fuera del edificio de O&M, con suficiente espacio para que pueda acceder un camión. Tendrá vallado todo su perímetro y estará dividido en compartimentos para separar los desperdicios domésticos, los desperdicios no peligrosos y los desperdicios peligrosos. Estas tres sub-áreas podrán ser cerradas. La superficie de esta área será de al menos **100 m²**.

Almacén principal. Esta prevista la ejecución de una nave almacén de planta rectangular con **150,10 m²** de superficie, cubierta inclinada a dos aguas y que tendrán una altura a cumbre inferior a 7,50 m. La altura interior al alero será de 6,00 m. Tendrá una entrada para vehículo de 4,00 m de ancho y 5,00 m de alto, y una entrada para personal de 1,00x2,00 m. Estará equipada con estanterías para pallets y con una máquina elevadora para manejarlos. También se incluirá un espacio cerrado dentro del almacén para guardar los repuestos electrónicos que precisen una temperatura controlada. La nave se diseñará siguiendo los estándares internacionales, cumpliendo con los reglamentos locales.

Almacén secundario. Se necesitara un almacén secundario para guardar los pallets con los módulos FV. La estructura debe ser diseñada dependiendo de las condiciones meteorológicas de cada localización. Deberá tener un acceso de 2x2,5m para la entrada de camiones de carga pesada que accederán para la descarga de los pallets. Además debe contar con una entrada para el personal de 1mx 2m. Contará con una superficie total de **300,40 m²**.

Área de contenedores. Adicionalmente al área de almacén se prevé acondicionar un área en el exterior dedicada a contenedores de transporte marítimo estándar de 20 pies, que contendrán diversos repuestos para el mantenimiento de la planta. El área ocupada por estos contenedores será de **147,69 m²**.

Aparcamiento. Existirá un área de aparcamiento exterior alrededor del edificio con capacidad para un mínimo de 11 vehículos.

Área de carga/descarga. Se dispondrá de una área al aire libre, cerca del almacén que permitirá el acceso a camiones para cargar y descargar los módulos FV.

10.2 DESCRIPCIÓN DE CALIDADES MATERIALES

10.2.1 Edificio de Operación y Mantenimiento



Se utilizarán módulos prefabricados para el edificio de O&M. Los módulos deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las normas locales, particularmente los relativos a los coeficientes de aislamiento térmico y acústico. En general, los recintos, techos, revestimientos, puertas, ventanas, etc; deberán cumplir con las condiciones ambientales y regulaciones locales para garantizar la durabilidad de los materiales durante el ciclo de vida de la planta.

Los requisitos mínimos para los módulos que formarán el edificio de O&M son:

- Aislamiento: espuma de lana mineral o poliuretano según el grosor indicado para los diferentes componentes.
- Suelo: al menos 100 mm de espesor.
- Paredes externas con un mínimo de 110 mm de espesor:
 - El revestimiento externo debe ser de chapa de acero corrugada, galvanizada y lacada con un grosor mínimo de 0,6 mm (este valor podría variar de acuerdo con el entorno del sitio)
 - El revestimiento interno será de tablero aglomerado de 10 mm de espesor acabado en color claro, de acuerdo con las regulaciones locales sobre propagación de fuego.
- Particiones interiores con un grosor mínimo de 60 mm: incluyendo:
 - Se revestirá por ambas caras con tableros de aglomerado de 10 mm de espesor, acabados en color claro y de acuerdo con las regulaciones locales sobre propagación de incendios.
 - Aseos, cocina y vestuarios se revestirán con azulejos cerámicos fijados con cemento cola.
- Techo: 140 mm de espesor.
- Puertas:
 - Diseñadas de acuerdo con las dimensiones estándar y en cumplimiento de las normas locales y regulaciones DIN.
 - Derecha o izquierda articulada.
 - Apertura hacia adentro o hacia afuera.
 - Marco de acero con sellado envolvente triangular.
 - Hoja de la puerta con hojas de acero galvanizado en ambos lados.
 - Barra de empuje anti-pánico para las puertas de salida y las puertas en la ruta de evacuación.
 - Rejilla de puerta con accesorios de seguridad para las puertas de salida.
 - Resistencia al fuego de acuerdo con las regulaciones locales.
 - Señalizado de acuerdo con las normas de seguridad locales y la seguridad de EGP.



- Ventanas:
 - Vidrio de seguridad templado para todas las ventanas.
 - Ventanas de doble acristalamiento diseñadas de acuerdo con las dimensiones estándar y en cumplimiento de las regulaciones locales.
 - Rejilla de ventilación regulable en la caja de persiana.
 - Equipado con rotura de puente térmico.
 - Rejas en todas las ventanas, a base de barras macizas de acero laminado en caliente.
- Aislamiento acústico: al menos 33-44 dB

10.2.2 Almacén

A la hora de elegir los recintos, techos, revestimientos, puertas, ventanas, etc. se deberán tener en cuenta los condicionantes ambientales y las normativas locales que garanticen la durabilidad de los materiales durante el ciclo de vida de la planta.

Para ello, los requisitos mínimos de éstos son:

- Estructura:
 - Pórticos a dos aguas constituidos por secciones de acero laminado en caliente. Opcionalmente podrá tomarse como alternativa una solución a base de perfiles de aluminio extruido.
 - Anclaje mediante placa base y pernos.
 - Tornillería de acero galvanizado.
 - Arriostramiento en faldones de cubierta y laterales
 - Arriostramiento en los aleros.
- Cubierta:
 - Paneles sándwich.
 - Aislamiento: lana mineral o espuma de poliuretano.
- Cerramiento:
 - Hecho de paneles sándwich.
 - Aislamiento: lana mineral o espuma de poliuretano.
- Puertas:
 - 1 puerta de persiana enrollable para acceso de vehículos de 4.00 de ancho x 5.00 m de alto
 - Hecho de secciones aisladas.
 - Manejo a través de un electro motor.
 - Con manivela de emergencia.



- Con botón de presión de seguridad.
- Seguridad contra desenrollamiento y anticaídas en el engranaje electrónico de acuerdo a las normas de seguridad.
- Perfil de bloqueo especial hecho de neopreno para compensar irregularidades del suelo.
- 1 puerta para acceso de personal 1x2 m.
 - Hoja de puerta y marco galvanizado.
 - Con perfil de bloqueo EPDM.
 - Con manilla en el interior y el exterior.
 - Con barra de empuje anti-pánico para las puertas de salida y las puertas en el ruta de evacuación.

10.3 INSTALACIONES

10.3.1 Fontanería y saneamiento

El edificio contará un sistema de suministro de agua potable, con tuberías de polietileno reticulado. Los accesorios de saneamiento estarán hechos de porcelana esmaltada.

10.3.1.1 Distribución

Se instalará un depósito externo con capacidad adecuada para el uso de la instalación. Este dispositivo incluirá un grupo de presión, que también tendrá su conexión enterrada. Se instalará una caja con una válvula de cierre en la conexión del edificio.

La instalación de la tubería se ejecutará a lo largo del techo de las habitaciones para derivaciones. Se incluirán diferentes instalaciones y una llave de paso para todos los cuartos húmedos y para cada pieza de equipos, contando con la instalación preparada para agua caliente sanitaria por un calentador eléctrico con capacidad suficiente para los usos establecidos.

.

10.3.1.2 Saneamiento

Se diseñará una red separada para aguas pluviales y residuales.

El agua de lluvia se conducirá mediante zanjás o drenajes lineales hasta el sistema de drenaje general de la planta.

Las aguas residuales del edificio se recogerán mediante una red horizontal de tuberías, que por gravedad se evacuarán al exterior a través de una arqueta sifónica y tuberías de PVC que las conducirán a una fosa séptica dimensionada con la capacidad suficiente para la ocupación prevista del edificio. La fosa se equipará con una alarma que advierta del llenado o saturación de los tanques.



De esta forma se evitan los vertidos al dominio público hidráulico provenientes del sistema de saneamiento.

10.3.2 Aire acondicionado y ventilación

El edificio estará equipado con un sistema de climatización con control por termostato en las oficinas, salas de reuniones, sala de control y sala SCADA, cuya potencia y características dependerá de la sala a climatizar y las condiciones climáticas de la ubicación de la instalación.

Las salas de baja tensión deben tener una ventilación natural adecuada. Las salidas de ventilación estarán protegidas para evitar el paso de animales pequeños y la entrada de agua.

10.3.3 Sistema de seguridad anti-intrusos

El edificio y el almacén deberán tener un sistema anti-intrusos compuesto por un panel anti-intrusión de tres zonas, que puede ser compartido con el sistema antiincendios, contactos magnéticos en las puertas exteriores del edificio, detectores volumétricos dentro y una alarma externa.

10.3.4 Sistema de protección contra incendios

Existirá un sistema de protección contra incendios cuyas características se indican a continuación.

10.3.4.1 Señalización de evacuación y métodos de protección

Todos los edificios tendrán señales de evacuación, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Las salidas de los recintos, pisos o edificios de uso común llevarán un letrero con la palabra "SALIDA".
- Éstas se ubicarán, siempre que sea posible, en los dinteles de la salida indicados o, si esto no es posible, lo más cerca posible, para que no haya confusión en la ubicación de la misma.
- La altura del borde inferior de los letreros deberá estar preferiblemente entre 2m y 2.50m de altura, pudiendo modificarse por razones justificadas.
- Los carteles se instalarán coherentemente con el número de ocupantes que se espera que estén en cada habitación.

Lo mismo se aplicará a la señalización de los medios de protección contra incendio manuales. Los letreros deben estar visibles, incluso en caso de fallo del suministro



de iluminación normal, para un período de tiempo que cumpla con lo establecido en la normativa vigente en esta materia.

10.3.4.2 Extintores

Se instalarán extintores de polvo ABC, con una eficiencia mínima de 21A-113B distribuidos a través de las áreas utilizables en el edificio y el almacén, cumpliendo con que la distancia desde cualquier punto del mismo al extintor más cercano debe ser inferior a 15 m.

En áreas de riesgo eléctrico, se instalarán extintores de CO₂ de 5 kg con una eficiencia mínima de 89-B.

Los extintores deberán estar ubicados de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde existe la mayor posibilidad de que se inicie un incendio, cerca de salidas de emergencia y preferiblemente montados sobre particiones verticales de modo que la parte superior del extintor permanezca a un máximo de 1.70 metros sobre el suelo.

10.3.4.3 Sistema de Detección y Alarma

Se instalará un sistema de detección de incendios en todo el edificio y el almacén, que requerirá conectar el panel de detección a una centralita de alarmas de incendio.

El sistema debe incluir al menos los siguientes elementos:

- Centro de detección
- Detectores de humo ópticos.
- Detectores térmicos.
- Botones de alarma y rompe-cristales.
- Alarmas.
- Módulos de aislamiento, módulos de salida.
- Fuentes de energía auxiliares.

La cantidad de detectores dependerá del tipo de detector utilizado y de la geometría del local. Los detectores de humo ópticos se instalarán en todo el edificio y en el almacén. Los botones de alarma contra incendios estarán separados por no más de 25 metros a lo largo de un recorrido de evacuación. Se instalarán a una distancia de entre 1,2 y 1,5 metros del suelo, ubicándolos preferiblemente en el recinto y las salidas del edificio. Además, se usarán dispositivos de alarma acústica.

10.3.5 Instalación Eléctrica

10.3.5.1 Baja Tensión

El suministro de energía del edificio de O&M y del almacén se realizará directamente desde el panel de media tensión a través de la celda de Servicios Auxiliares.



Se prevé un generador con un sistema de conmutación automática como sistema de energía auxiliar.

10.3.5.2 Panel de servicios auxiliares

El panel de servicios auxiliares se ubicará en la sala de baja tensión y protección.

Tendrá dos paneles uno de red y otro de generador con un sistema de conmutación automática.

Con el primero, se proporcionará energía a las siguientes instalaciones:

- Ventilación del transformador de alta tensión (una salida con cada posición).
- Aire acondicionado del edificio.
- Iluminación exterior y de fachada.
- Entradas de potencia y servicios no prioritarios.
- Sistema anti roedores.

Con el segundo, se proporcionará energía a las siguientes instalaciones:

- Rectificador de batería CC 125V.
- Regulador de transformador de alta tensión.
- Alimentación a todos los equipos de control.
- Energía a los paneles de comunicación.
- Alimentación a los sistemas de seguridad (Incendio e intrusos).
- Alimentación a los sistemas SCADA.
- Alimentación a la UPS.
- Luz interior.
- Consumo de energía y servicios prioritarios.

10.3.5.3 Ejecución de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica se realizará dentro de conductos externos utilizando tubos de plástico. Se usarán cajas de derivación para albergar las conexiones entre los conductores y se ubicarán a 20 cm del techo.

Las salas técnicas utilizarán tuberías de PVC rígidas con montaje en superficie y las salidas y los mecanismos deben ser impermeables.

Los cuadros estarán equipados con un interruptor de circuito omnipolar automático, con uno para cada circuito. Cada interruptor debe tener un letrero que indique el circuito que está protegiendo. Estos se ubicarán en la sala de BT y debe incluir un armario de metal plastificado con una puerta y puesta a tierra.

Las tomas de corriente se instalarán, dependiendo de las necesidades del equipo en cada habitación. Las tomas deben ser del tipo "P + T". También habrá celdas 3P + T en el almacén y en el parque al aire libre.



10.3.5.4 Puesta a tierra

La conexión a tierra del edificio y el almacén se realizará a través de un circuito interno conectado a la red de puesta a tierra de la subestación, que conectará al exterior a través de una arqueta de medida de puesta a tierra.

Todos los equipos del edificio y el almacén y las masas de metal serán conectados a tierra a través de terminales de soldadura aluminio-térmica, abrazaderas y terminales de tierra. El cable de red será de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm² o equivalente de acuerdo con la normativa.

Los siguientes componentes deberán estar conectados a tierra:

- El chasis y los bastidores para los dispositivos de conmutación.
- El entorno de los armarios metálicos.
- Las puertas de metal a las habitaciones.
- Las estructuras metálicas y las barras de refuerzo en los edificios y almacenes.
- El apantallamiento de los cables.
- Las tuberías de metal.

Una vez completado, el edificio será un área equipotencial; esto se logrará conectando todas las barras de refuerzo en el hormigón mediante soldadura eléctrica. Las puertas, las rejillas y las ventanas deben estar en contacto con la superficie equipotencial.

10.3.5.5 Iluminación

Los niveles de iluminación considerados para cada zona dependerán de los requisitos de uso y visuales establecidos y deben ajustarse de acuerdo con los estándares locales:

- Rutas de circulación de uso común, 100 lux. Aceras, pasillos, escaleras,...
- Áreas de trabajo con requisitos visuales bajos, 200 lux. Áreas técnicas, vestuarios, aseos, almacén,...
- Áreas de trabajo con altos requisitos visuales, 500 lux. Oficina, Sala de Control, Sala de reuniones,...

Toda la iluminación en las áreas de trabajo debe estar provista con equipos de alta eficiencia, equipos fluorescentes en las salas, oficinas, baños y almacenes, y lámparas de vapor de sodio en el exterior.

- Control de la iluminación:
Las luces se controlarán utilizando interruptores con temporizador en zonas comunes para evitar que las luces se queden encendidas por largos periodos de tiempo cuando no están en uso.



Para la iluminación exterior, se usarán relojes astronómicos o células fotoeléctricas y programación de luces.

- Eficiencia:

Todas las lámparas serán de alta eficiencia, incorporando reflectores de plata, o sistema similar de alta reflectividad.

10.3.5.6 Luces de emergencia

La iluminación de emergencia se debe configurar para que se encienda automáticamente cuando se produzca un fallo con la iluminación general y cuando la tensión de esta última caiga al menos un 70% de su valor nominal.

La instalación de esta iluminación será fija y tendrá sus propias fuentes de energía. El suministro externo se utilizará para recargar las baterías de acumuladores o sistemas automáticos independientes.

Los niveles de iluminación establecidos se obtendrán considerando el factor de reflexión en las paredes y techos como nulos.

En general, los requisitos indicados se verificarán dos veces para asegurar el cumplimiento total de las regulaciones locales e internacionales sobre el asunto.

- Iluminación de evacuación

Esta es la iluminación de emergencia destinada a garantizar el reconocimiento y el uso de las rutas de evacuación en caso de emergencia.

A lo largo de las rutas de evacuación, la iluminación de evacuación deberá proporcionar, en el centro de los pasillos, una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos donde se encuentra el equipo de prevención de incendios, estas luces deben ser accionadas manualmente, y en los paneles de distribución de iluminación la iluminación mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminación máxima y mínima en el centro de los pasillos principales estará por debajo de 40.

La iluminación de evacuación debe funcionar, cuando haya una falla con el suministro normal, al menos durante una hora proporcionando la iluminación descrita.

Se cumplirán tanto los requisitos de la normativa local como de la normativa internacionales sobre este asunto.

- Iluminación anti-pánico

Esta es la parte de la iluminación de seguridad prevista para evitar cualquier riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiental adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación y detectar obstáculos.

La iluminación ambiental o anti-pánico debe proporcionar un nivel de iluminación horizontal con un mínimo de 0,5 lux en el área en cuestión, desde el suelo hasta una altura de 1 m.



La relación entre la iluminación máxima y mínima en todo el área deberá estar por debajo de 40.

La iluminación ambiental o anti-pánico debe funcionar, cuando haya un fallo con el suministro normal, durante al menos una hora para proporcionar la iluminación descrita.

- Iluminación en zonas de alto riesgo

Esta es la iluminación de evacuación destinada a garantizar la seguridad de las personas involucradas en actividades potencialmente peligrosas o en puestos de trabajo con un ambiente peligroso. Esto facilita el cese de trabajo seguro para el operador y los otros ocupantes de la sala.

La iluminación en las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminación mínima de 15 lux o 10% de la iluminación normal.

La relación entre esta iluminación máxima y mínima en toda el área deberá estar por debajo de 10.

Se consideran de alto riesgo la sala del generador, la sala de baja tensión y sala de celdas.

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum.

Executing your renewable vision



Executing your renewable vision

PARQUE FOTOVOLTAICO CAMPOS

SP.0068.2.M.AM.101-2A

ANEJO N°1:

**COMPENSACIÓN DEL 100% DEL CARBONO
DESTRUIDO POR LA TRANSFORMACIÓN DEL
SUELO Y DEL 26% DE LAS EMISIONES DE
ALCANCE 1 POR LAS OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO
CAMPOS**

**MULA,
MURCIA (ESPAÑA)**

*Tabla 1.- Control de versiones del documento*

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	16/05/2021	Emisión Inicial	MSD	JJP	IAS
01	23/11/2022	Reducción de área de vallado	IAS	IMJ	IAS
02	22/04/23	Revisión con requerimientos DIA	IAS	JJP	IAS

Cáceres, abril de 2023

Inmaculada Arroyo Salomón
Licenciada en Ciencias Ambientales



Contenido

1	OBJETO.....	4
2	CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR.....	4
3	PROPUESTA DE COMPENSACIÓN.....	6
4	PRESUPUESTO	6

1 OBJETO

El proyecto denominado Parque Fotovoltaico Campos consiste en el desarrollo, promoción y diseño de una planta de generación fotovoltaica de 74,054 MWp y 70,400 MW de potencia instalada.

La planta fotovoltaica Campos evacuará a través de la subestación Campos, sita en el mismo parque fotovoltaico, donde elevará la energía producida a 132 kV de tensión. Posteriormente, sufrirá una segunda elevación hasta los 400 kV en una subestación colectora, de nueva proyección, donde, además, conectarán los futuros parques solares fotovoltaicos Mula II, El Molino y Gestiona Yechar de 114,4, 100 y 115 MWp respectivamente, propiedad de otros promotores.

El punto final de conexión será la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE, a la que conectará la totalidad de la energía recolectada por la subestación en una única posición de línea.

En el contexto de la evaluación de impacto ambiental del proyecto mencionado, el Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático emite informe justificado en base a diversas consideraciones de la DIRECTIVA 2014/52/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente; la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; y la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia, solicitando la incorporación de medidas para compensar la contribución al cambio climático del proyecto por la ocupación de suelo agrícola y su impacto en los servicios ecosistémicos de sumidero de CO₂ y las emisiones por obras.

El objeto de este documento es concretar la compensación por las emisiones generadas por pérdida de carbono retenido en el suelo provocada por la transformación del uso del suelo y desarrollo de las obras.

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta la superficie del proyecto inicialmente tramitado para cumplir con los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental, que establece la cuantificación de la compensación en relación a esa superficie, sin contemplar la reducción de superficie que ha sufrido el proyecto derivado de la tramitación.

2 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR

El cálculo de la huella de carbono por la destrucción de la capacidad de sumidero del suelo agrícola transformado se realiza teniendo en cuenta lo indicado en el informe del Servicio de Fomento de Medio Ambiente y Cambio Climático.

Siguiendo sus razonamientos, se adoptan los siguientes criterios:

- Pérdida del 1% del contenido del carbono retenido en el suelo cuando se trata de ligero tratamiento superficial y desbroces. Se aplicará a la superficie total del proyecto.

- Pérdida del 10% del contenido del carbono retenido en el suelo, cuando se trate de caminos de acceso y servicio y cimentaciones y pequeños edificios, por la circulación de maquinaria. Este 10% se aplica a una superficie afectada que, de acuerdo con la experiencia del Servicio en otros expedientes, se ha estimado en un 10% de la superficie total. Por lo tanto, se aplicará, con carácter general, al 10% de la superficie del proyecto.

En consecuencia, siguiendo estos criterios la pérdida de carbono contenido en suelo se estima en: 78 toneladas de C que equivale a **280,8 toneladas de CO₂**.

La compensación de la citada pérdida del carbono contenido en el suelo deberá ser del 100% es decir 280,8 toneladas de CO₂, para su ejecución con el horizonte temporal de 35 años.

Para realizar el cálculo de la huella de carbono en la fase de obras, procedente principalmente de la maquinaria utilizada para la instalación de las placas solares y para movimiento de tierras, infraestructuras y demás operaciones de construcción, se tienen en cuenta los criterios contenidos en el mencionado informe del Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático.

Unas de las contribuciones más claras de los proyectos sobre el cambio climático son las emisiones directas de gases de efecto invernadero en su fase de obras. La determinación de la huella de carbono debe servir sobre todo para definir responsabilidades y exigir, en su caso, la compensación de emisiones que proceda.

En el caso de la huella de carbono de la obra el concepto de alcance permite acotar la responsabilidad en cuanto a la contribución al cambio climático del promotor del proyecto. El alcance que tiene mayor interés a los efectos de plantear las posibles compensaciones de emisiones es el alcance 1 (emisiones directas).

Para concretar el alcance 1 es necesario contemplar tanto las emisiones derivadas del consumo de combustibles de los vehículos y maquinaria de limpieza y movimiento de tierras y las emisiones derivadas de las obras necesarias para los viales edificios e infraestructuras asociadas al proyecto. Para ello se deben utilizar preferentemente factores de emisión de fuentes oficiales.

Para estimar la huella de carbono del alcance 1 de las obras se utiliza una media de expedientes similares que han realizado el cálculo. Esta media asciende a 10 t CO₂/ha de superficie afectada por el proyecto.

En total: 1954 toneladas de CO₂.

La compensación de la citada huella de carbono de alcance 1 (1954 toneladas de CO₂) deberá ser del 26%, es decir 508 toneladas de CO₂, para su ejecución con el horizonte temporal de 35 años.

3 PROPUESTA DE COMPENSACIÓN

Se propone que la compensación se lleve a cabo **mediante emisiones evitadas a través de la instalación de energía solar fotovoltaica que deberá llevarse a cabo en la región, preferentemente en el ámbito del término municipal del proyecto y que permita el autoconsumo de energía.** Por cada m² de energía solar fotovoltaica instalado se admitirá que con su funcionamiento en el periodo de 35 años se alcanza una compensación de 3150 kg de CO₂.

A la hora de **calcular los metros cuadrados que deberán instalarse** para compensar la cuantía de CO₂ estipulada, se tendrá en cuenta que el promotor dispone **de 35 años para llevar a cabo la compensación, no obstante, el promotor se compromete a que la instalación estará en marcha el mismo año de inicio del proyecto de la planta.**

Por lo tanto, para la compensación de **280,8 toneladas de CO₂** por la destrucción del carbono almacenado en el suelo ocupado más **508 toneladas de CO₂** por las emisiones generadas por las obras de instalación y movimientos de tierra, se instalarán un total de **250,4 m²** de paneles solares fotovoltaicos.

Las instalaciones y superficies concretas para alcanzar las citadas compensaciones de emisiones serán establecidas en **instituciones u organizaciones no gubernamentales de carácter social y humanitario en el ámbito del municipio donde se ubica el proyecto** (por ejemplo, bancos de alimentos, centros de acogida, comedores sociales, cruz roja, etc.). La instalación se realizará, **sin coste alguno para ellas durante los años de vida útil de las instalaciones. Dentro de municipio, si para cubrir las superficies implicadas no fuese suficiente** con instituciones u organizaciones citadas, se utilizará en segundo lugar, prioritariamente **instalaciones públicas** como colegios y, en tercer lugar, **familias en régimen de pobreza energética.** Las **compensaciones empezarán desde el momento de entrada en funcionamiento del proyecto y se alargarán hasta los 35 años.**

En el **programa de vigilancia ambiental se incluirá** la forma en que se informará sobre el grado de cumplimiento de las medidas de compensación.

Actualmente el Promotor está en contacto con el Excmo. Ayuntamiento de Mula para que se concrete en qué instalaciones se ubicarán los paneles fotovoltaicos de autoconsumo para llevar a cabo la compensación.

4 PRESUPUESTO

El presupuesto para la instalación y mantenimiento de las medidas compensatorias desarrolladas en este documento se concretará una vez elaborado el proyecto ejecutivo en detalle constructivo y se incluirá en el presupuesto total de la planta, incorporándose además en el apartado de medidas compensatorias del Estudio de Impacto Ambiental.

Avd. de la Constitución, 41º1 Cra. 12 #7950 Of. 70
41001 Sevilla, España Bogotá, Colombia
+34 955 265 260 Executing your **renewable vision** +57 1 322 99 14

Avda. de España,
Nº 18 - 2º ofic. 1-A,
Cáceres, España
+34 927 30 12 75

Edificio Castellana 81,
planta 15º, 28046
Madrid, España,
+34 619 208 294

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.

Executing your renewable vision

**PARQUE FOTOVOLTAICO
CAMPOS**

SP.0068.2.M.AM.102-2A

ANEJO N°2:

**COMPENSACIÓN POR LA PARALIZACIÓN DEL
FUNCIONAMIENTO DEL SUMIDERO AGRÍCOLA
DEL PARQUE FOTOVOLTAICO CAMPOS**

**MULA,
MURCIA (ESPAÑA)**

*Tabla 1.- Control de versiones del documento*

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	16/05/2021	Emisión Inicial	MSD	IAS	JBM
01	23/11/2022	Reducción de área de vallado	IAS	IMJ	IAS
02	22/04/23	Revisión con requerimientos DIA	IAS	JJP	IAS

Cáceres, abril de 2023

Inmaculada Arroyo Salomón
Licenciada en Ciencias Ambientales



Contenido

1	OBJETO.....	4
2	CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR.....	4
3	PROPUESTA DE COMPENSACIÓN.....	5
4	PRESUPUESTO	6

1 OBJETO

El proyecto denominado Parque Fotovoltaico Campos consiste en el desarrollo, promoción y diseño de una planta de generación fotovoltaica de 74,054 MWp y 70,400 MW de potencia instalada.

La planta fotovoltaica Campos evacuará a través de la subestación Campos, sita en el mismo parque fotovoltaico, donde elevará la energía producida a 132 kV de tensión. Posteriormente, sufrirá una segunda elevación hasta los 400 kV en una subestación colectora, de nueva proyección, donde, además, conectarán los futuros parques solares fotovoltaicos Mula II, El Molino y Gestiona Yechar de 114,4, 100 y 115 MWp respectivamente, propiedad de otros promotores.

El punto final de conexión será la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE, a la que conectará la totalidad de la energía recolectada por la subestación en una única posición de línea.

En el contexto de la evaluación de impacto ambiental del proyecto mencionado, el Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático emite informe justificado en base a diversas consideraciones de la DIRECTIVA 2014/52/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente; la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; y la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia, solicitando la incorporación de medidas para compensar la contribución al cambio climático del proyecto por la ocupación de suelo agrícola y su impacto en los servicios ecosistémicos de sumidero de CO₂ y las emisiones por obras.

El objeto de este documento es concretar la compensación por la paralización del funcionamiento del sumidero agrícola del parque fotovoltaico Campos.

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta la superficie del proyecto inicialmente tramitado para cumplir con los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental, que establece la cuantificación de la compensación en relación a esa superficie, sin contemplar la reducción de superficie que ha sufrido el proyecto derivado de la tramitación.

2 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR

El cálculo de la huella de carbono por paralización de las capturas anuales por funcionamiento de los sumideros agrícolas se realiza teniendo en cuenta lo indicado en el informe del Servicio de Fomento de Medio Ambiente y Cambio Climático.

Siguiendo sus razonamientos, cuando se trata de cultivo de cereales se considera que se produce una acumulación neta de CO₂ en el suelo, como consecuencia del cultivo, de 2,2 t/ha y año.

Para otros cultivos, el incremento anual de carbono en suelo generados por la actividad agrícola, se considera que se produce una acumulación neta de CO₂ en el suelo, como consecuencia del cultivo, de 2,3 t/ha y año.

En consecuencia, la paralización de la acumulación en suelo por anulación de la actividad agrícola, considerando al menos las 75 ha de cultivos arbóreos de secano se estima en: **303,6 toneladas de CO₂**.

La compensación de la pérdida del ritmo de acumulación de carbono en el suelo inducida por la agricultura será del 100%, es decir se compensarán 303,6 toneladas de CO₂.

Para realizar el cálculo de la huella de carbono por la paralización del sumidero agrícola en cuanto a la acumulación en la vegetación, se tienen en cuenta los criterios contenidos en el mencionado informe del Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático.

Para ello se aplican los criterios derivados de la experiencia desarrollada en los programas de Agricultura murciana como sumidero de CO₂ (www.lessco2.es) en el que se tiene en cuenta el balance neto descontando las emisiones necesarias para mantener el cultivo. En cuanto a la absorción, solo se contempla el carbono retenido en las raíces tronco y ramas principales (no se tiene en cuenta la cosecha y las hojas por ser un ciclo de carbono muy corto de apenas un año) y se restan las emisiones necesarias para mantener el cultivo y dar lugar a la cosecha anual a pie de explotación (emisiones de óxido nitroso por abonado nitrogenado y de CO₂ por el uso de la maquinaria necesaria).

En este caso se estima, sin tener en cuenta la cosecha, que el carbono retenido en forma de tronco, raíces y ramas para un cultivo **de frutales de secano** se sitúa sobre unas 35 CO₂/ha aplicable en este caso a los 35 años de vida de la instalación fotovoltaica.

En consecuencia, considerando al menos las 132,3 ha de cultivos arbóreos de secano, la pérdida de carbono por anulación de la actividad agrícola (acumulación en vegetación) se estima en: **4630,5 toneladas de CO₂**.

La compensación de la pérdida del ritmo de acumulación de carbono en la vegetación agrícola deberá ser del 100% es decir 4630,5 toneladas de CO₂, para su ejecución con el horizonte temporal de 35 años.

3 PROPUESTA DE COMPENSACIÓN

Se propone que la compensación se lleve a cabo **mediante emisiones evitadas a través de la instalación de energía solar fotovoltaica que deberá realizarse en la región, preferentemente en el ámbito del término municipal del proyecto y que permita el autoconsumo de energía.** Por cada m² de energía solar

fotovoltaica instalado se admitirá que con su funcionamiento en el periodo de 35 años se alcanza una compensación de 3150 kg de CO₂.

A la hora de **calcular los metros cuadrados que deberán instalarse** para compensar la cuantía de CO₂ estipulada, se tendrá en cuenta que el promotor dispone **de 35 años para llevar a cabo la compensación, no obstante, el promotor se compromete a que la instalación estará en marcha el mismo año de inicio del proyecto de la planta.**

Por lo tanto, para la compensación de **303,6 toneladas de CO₂** por anular la actividad agrícola de superficies destinadas a cultivos arbóreos de secano más **4630,5 toneladas de CO₂** por la pérdida de carbono por anulación de la actividad agrícola del total de la superficie ocupada (acumulación en vegetación) se instalarán un total de **1566,4 m²** de paneles solares fotovoltaicos.

Las instalaciones y superficies concretas para alcanzar las citadas compensaciones de emisiones serán establecidas en **instituciones u organizaciones no gubernamentales de carácter social y humanitario en el ámbito del municipio donde se ubica el proyecto** (por ejemplo, bancos de alimentos, centros de acogida, comedores sociales, cruz roja, etc.). La instalación se realizará, **sin coste alguno para ellas durante los años de vida útil de las instalaciones. Dentro de municipio, si para cubrir las superficies implicadas no fuese suficiente** con instituciones u organizaciones citadas, se utilizará en segundo lugar, prioritariamente **instalaciones públicas** como colegios y, en tercer lugar, **familias en régimen de pobreza energética**. Las **compensaciones empezarán desde el momento de entrada en funcionamiento del proyecto y se alargarán hasta los 35 años.**

En el **programa de vigilancia ambiental se incluirá** la forma en que se informará sobre el grado de cumplimiento de las medidas de compensación.

Actualmente el Promotor está en contacto con el Excmo. Ayuntamiento de Mula para que se concrete en qué instalaciones se ubicarán los paneles fotovoltaicos de autoconsumo para llevar a cabo la compensación.

4 PRESUPUESTO

El presupuesto para la instalación y mantenimiento de las medidas compensatorias desarrolladas en este documento se concretará una vez elaborado el proyecto ejecutivo en detalle constructivo y se incluirá en el presupuesto total de la planta, incorporándose además en el apartado de medidas compensatorias del Estudio de Impacto Ambiental.

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Avda. de España,
Nº 18 - 2º ofic. 1-A,
Cáceres, España
+34 927 30 12 75

Edificio Castellana 81,
planta 15ª, 28046
Madrid, España,
+34 619 208 294

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum.

Executing your renewable vision

ingenostrum.

Executing your renewable vision

**PARQUE FOTOVOLTAICO
CAMPOS**

SP.0068.2.M.AM.103-2A

ANEJO N°3:

**COMPENSACIÓN POR DESTRUCCIÓN DE
VEGETACIÓN ARBÓREA DEL PARQUE
FOTOVOLTAICO CAMPOS**

MULA,
MURCIA (ESPAÑA)

*Tabla 1.- Control de versiones del documento*

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	16/05/2021	Emisión Inicial	MSD	IAS	JBM
01	23/11/2022	Reducción de área de vallado	IAS	IMJ	IAS
02	22/04/23	Revisión con requerimientos DIA	IAS	JJP	IAS

Cáceres, abril de 2023

Inmaculada Arroyo Salomón
Licenciada en Ciencias Ambientales



Contenido

1	OBJETO.....	4
2	CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR.....	4
3	PROPUESTA DE COMPENSACIÓN.....	5
4	PRESUPUESTO	5

1 OBJETO

El proyecto denominado Parque Fotovoltaico Campos consiste en el desarrollo, promoción y diseño de una planta de generación fotovoltaica de 74,054 MWp y 70,400 MW de potencia instalada..

La planta fotovoltaica Campos evacuará a través de la subestación Campos, sita en el mismo parque fotovoltaico, donde elevará la energía producida a 132 kV de tensión. Posteriormente, sufrirá una segunda elevación hasta los 400 kV en una subestación colectora, de nueva proyección, donde, además, conectarán los futuros parques solares fotovoltaicos Mula II, El Molino y Gestiona Yechar de 114,4, 100 y 115 MWp respectivamente, propiedad de otros promotores.

El punto final de conexión será la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE, a la que conectará la totalidad de la energía recolectada por la subestación en una única posición de línea.

En el contexto de la evaluación de impacto ambiental del proyecto mencionado, el Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático emite informe justificado en base a diversas consideraciones de la DIRECTIVA 2014/52/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente; la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; y la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia, solicitando la incorporación de medidas para compensar la contribución al cambio climático del proyecto por la ocupación de suelo agrícola y su impacto en los servicios ecosistémicos de sumidero de CO₂ y las emisiones por obras.

El objeto de este documento es concretar la compensación por destrucción de vegetación arbórea del parque fotovoltaico Campos.

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta la superficie del proyecto inicialmente tramitado para cumplir con los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental, que establece la cuantificación de la compensación en relación a esa superficie, sin contemplar la reducción de superficie que ha sufrido el proyecto derivado de la tramitación.

2 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO A COMPENSAR

El cálculo de la huella de carbono por destrucción retenida en la vegetación arbórea que se destruye en el terreno donde se va a ubicar el proyecto se realiza teniendo en cuenta lo indicado en el informe del Servicio de Fomento de Medio Ambiente y Cambio Climático.

Siguiendo sus razonamientos, para la implementación del proyecto se debe de talar la vegetación arbórea de la zona. Por lo tanto, se establece una

compensación mínima, la cual será del 20% del cultivo arbóreo de secano actual, es decir 15 hectáreas que se destruyen: **926 toneladas de CO₂**.

3 PROPUESTA DE COMPENSACIÓN

Se propone que la compensación se lleve a cabo **mediante emisiones evitadas a través de la instalación de energía solar fotovoltaica que deberá realizarse en la región, preferentemente en el ámbito del término municipal del proyecto y que permita el autoconsumo de energía**. Por cada m² de energía solar fotovoltaica instalado se admitirá que con su funcionamiento en el periodo de 35 años se alcanza una compensación de 3150 kg de CO₂.

A la hora de **calcular los metros cuadrados que deberán instalarse** para compensar la cuantía de CO₂ estipulada, se tendrá en cuenta que el promotor dispone **de 35 años para llevar a cabo la compensación, no obstante, el promotor se compromete a que la instalación estará en marcha el mismo año de inicio del proyecto de la planta**.

Por lo tanto, para la compensación de **926 toneladas de CO₂** por la destrucción de vegetación arbórea, se instalarán un total de **294,0 m²** de paneles solares fotovoltaicos.

Las instalaciones y superficies concretas para alcanzar las citadas compensaciones de emisiones serán establecidas en **instituciones u organizaciones no gubernamentales de carácter social y humanitario en el ámbito del municipio donde se ubica el proyecto** (por ejemplo, bancos de alimentos, centros de acogida, comedores sociales, cruz roja, etc.). La instalación se realizará, **sin coste alguno para ellas durante los años de vida útil de las instalaciones. Dentro de municipio, si para cubrir las superficies implicadas no fuese suficiente** con instituciones u organizaciones citadas, se utilizará en segundo lugar, prioritariamente **instalaciones públicas** como colegios y, en tercer lugar, **familias en régimen de pobreza energética**. Las compensaciones empezarán desde el momento de entrada en funcionamiento del proyecto y se alargarán hasta los **35 años**.

En el **programa de vigilancia ambiental se incluirá** la forma en que se informará sobre el grado de cumplimiento de las medidas de compensación.

Actualmente el Promotor está en contacto con el Excmo. Ayuntamiento de Mula para que se concrete en qué instalaciones se ubicarán los paneles fotovoltaicos de autoconsumo para llevar a cabo la compensación.

4 PRESUPUESTO

El presupuesto para la instalación y mantenimiento de las medidas compensatorias desarrolladas en este documento se concretará una vez elaborado el proyecto ejecutivo en detalle constructivo y se incluirá en el

presupuesto total de la planta, incorporándose además en el apartado de medidas compensatorias del Estudio de Impacto Ambiental.

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Avda. de España,
Nº 18 - 2º ofic. 1-A,
Cáceres, España
+34 927 30 12 75

Edificio Castellana 81,
planta 15ª, 28046
Madrid, España,
+34 619 208 294

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum.
Executing your renewable vision

ingenostrum.

Executing your renewable vision

**PARQUE FOTOVOLTAICO
FV CAMPOS**

SP.0068.2.M.EG.101-0A
ESTUDIO DE GENERACIÓN

MULA, MURCIA (ESPAÑA)

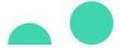
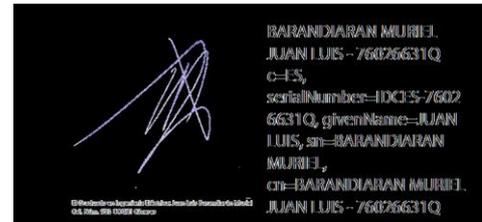


Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	27/04/2023	Emisión Inicial	MAB	JJP	JBM

Sevilla, abril de 2023



El Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

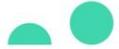
Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres





Contenido

1 PROCESO PRODUCTIVO	4
■ La Radiación Solar	4
■ El Proceso de Transformación	10
■ Producción Energética	12
2 DATOS DEL PROYECTO	16
■ Localización	16
■ Datos Climatológicos.....	16
■ Criterios de Simulación	17
3 ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL PARQUE SOLAR	17
■ Evaluación de la Generación mediante Software PVsyst	17



1 PROCESO PRODUCTIVO

1.1 LA RADIACIÓN SOLAR

El Sol produce energía en forma de radiación electromagnética que es la fuente energética básica para la vida en la Tierra. El origen de esta energía está en el interior del Sol, donde tienen lugar las reacciones de fusión por la que 4 átomos de hidrógeno dan lugar a dos átomos de helio y la masa atómica sobrante se transforma en energía de acuerdo con la fórmula de Einstein $E = mc^2$.

Debido a la gran distancia entre el Sol y la Tierra, la radiación solar en la superficie terrestre es sólo una pequeña parte de la emitida por el sol ($3,86 \cdot 10^{26}$ W que, por unidad de superficie del sol es $6,35 \cdot 10^7$ W/m²). En concreto, al planeta Tierra llegan como valor medio 1367 W/m² que se denomina constante solar.

Glosario

La radiación solar se valora en varias unidades físicas concretas:

- **Irradiancia:** Es la potencia de la radiación solar por unidad de superficie y se expresa en la unidad correspondiente del Sistema Internacional, el vatio dividido por metro cuadrado (W/m²).
- **Irradiación:** Es la energía que incide por unidad de superficie en un tiempo determinado, y que se expresa en las unidades correspondientes del sistema internacional, es decir, en julios dividido por metro cuadrado [W h/m²]. - Irradiación = Irradiancia multiplicada por la unidad de tiempo.
- **Irradiancia espectral:** Es la potencia radiante por unidad de área y de longitud de onda, cuya unidad es [W/ (m²·µm)].
- **Irradiancia directa:** Es la radiación que llega a un determinado lugar procedente del disco solar, y su unidad de medida es [W/m²].
- **Irradiancia difusa:** Es la radiación procedente de toda la bóveda celeste excepto la procedente del disco solar, y cuya unidad de medida es también [W/m²].
- **Irradiancia Global:** Se puede entender como la suma de la radiación directa y difusa. Es el total de la radiación que llega a un determinado lugar en [W/m²].
- **Irradiancia circunsolar:** Es la parte de la radiación difusa procedente de las proximidades del disco solar en [W/m²].

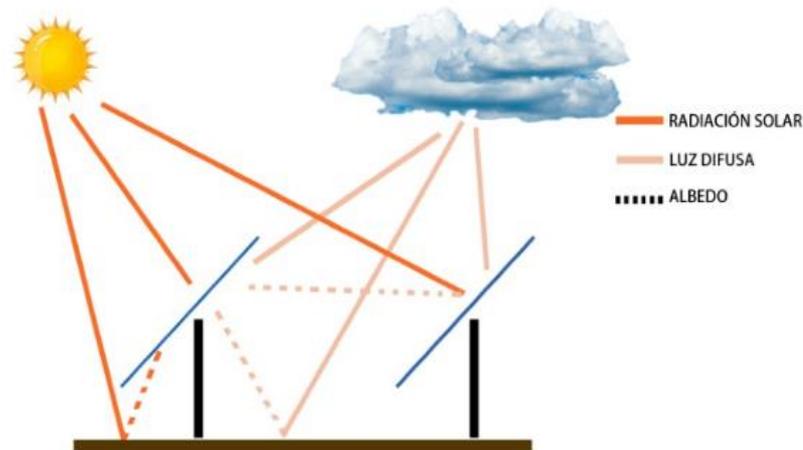
Distribución de la radiación solar

La potencia radiante de 1367 W/m² que llega al Planeta Tierra no es la que finalmente alcanza la superficie terrestre, puesto que la atmósfera terrestre atenúa la radiación solar debido a la reflexión, absorción y difusión que los componentes atmosféricos (moléculas de aire, ozono, vapor de agua, CO₂, aerosoles, etc.) producen sobre la radiación solar. Al pasar la radiación solar por la atmósfera se reduce la intensidad de la radiación debido a:



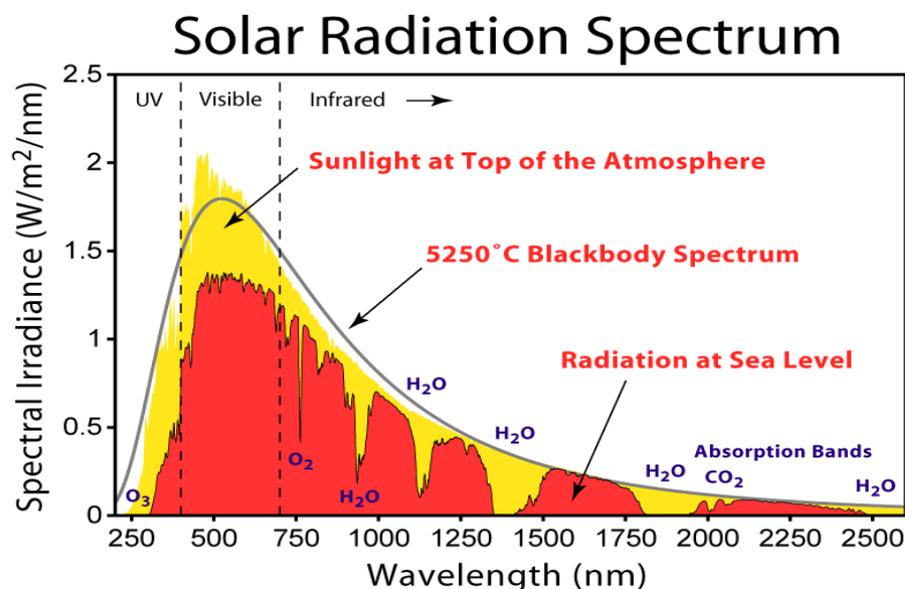
- Reflexión por la atmósfera, incluidas las nubes.
- Absorción de las moléculas que componen la atmósfera (O₃, H₂O, O₂, CO₂ etc.)
- Difusión producida por las moléculas de aire y otros componentes, incluidos los aerosoles (naturales o precedentes de la contaminación)

Figura 1.- Distribución de la radiación solar

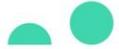


En la siguiente figura se puede observar que el módulo bifacial recibe radiación de tres fuentes distintas: el albedo que refleja radiación procedente del suelo, el reflejo que emiten los propios paneles que están detrás del módulo y la luz difusa que proyectan los elementos del paisaje.

Figura 2.- Espectro de la radiación solar



La difusión debida al polvo y a la contaminación del aire (aerosoles) depende bastante del lugar donde se mida, siendo mayor en los lugares industriales y en las ciudades. Los efectos meteorológicos locales como nubosidad, lluvia, nieve, etc. afectan también a la irradiancia solar que llega a un determinado lugar. En la superficie terrestre, en un plano horizontal, un día claro al mediodía la irradiancia

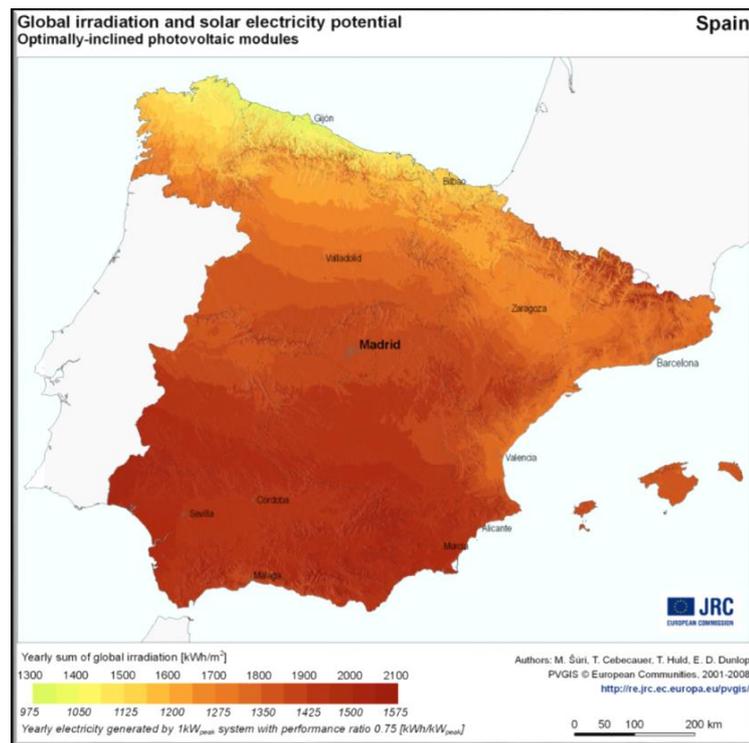


alcanza un valor máximo de unos 1000 W/m². Este valor depende del lugar y, sobre todo de la nubosidad.

Si se suma toda la radiación global que incide sobre un lugar determinado en un periodo de tiempo definido (hora, día, mes, año) se obtiene la energía en kWh/m². Este valor es diferente según la región a que hagamos referencia.

En la siguiente figura se observan las diferencias regionales de irradiación global media anual dentro de la península Ibérica.

Figura 3.- Radiación solar en España



Radiación solar directa y difusa

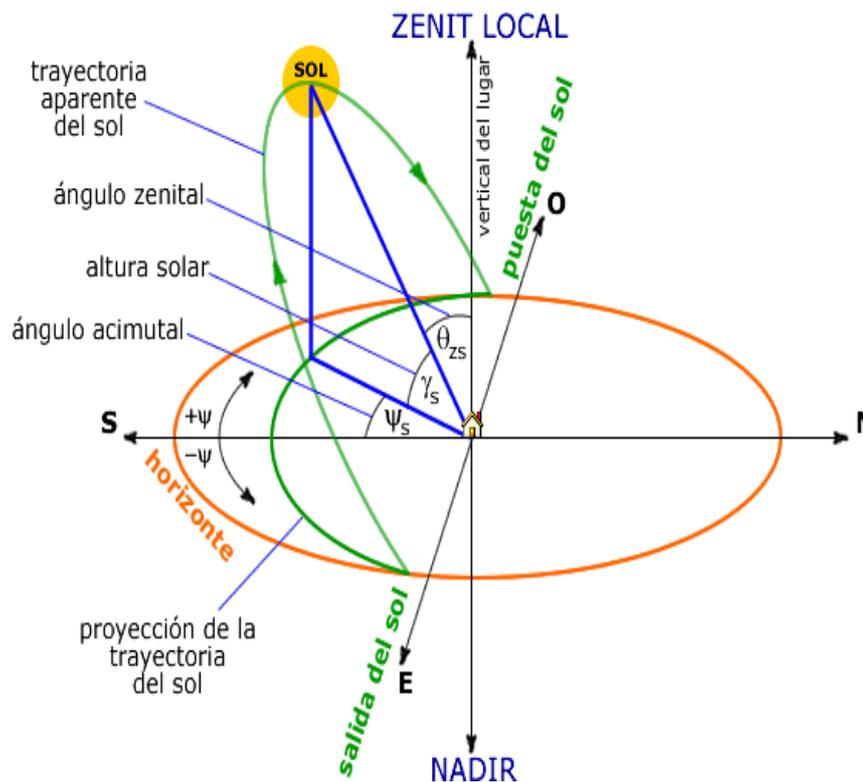
La radiación solar que incide sobre la superficie terrestre se puede aceptar formada por dos componentes: directa y difusa. La radiación directa es aquella que alcanza la superficie directamente desde el sol, mientras que la difusa procede de toda la bóveda celeste y se origina sobre todo en las interacciones (difusión y absorción) de la radiación solar con los componentes atmosféricos.



Geometría solar

Para el cálculo de la producción energética de una instalación solar es fundamental conocer la irradiación solar en el plano correspondiente a la instalación y la trayectoria solar en el lugar en las diferentes épocas del año. La situación del sol en un lugar cualquiera viene determinada por la altura y el azimut del sol.

Figura 4.- Geometría solar

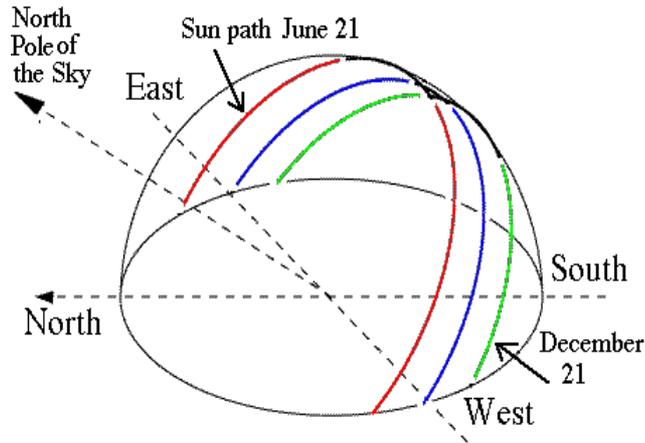


Se define la orientación mediante el azimut. El azimut solar es el ángulo que forma la dirección sur con la proyección horizontal del sol, hacia el norte por el noreste o por el noroeste, considerando la orientación sur con $\psi = 0^\circ$, y considerando los ángulos entre el sur y el noreste negativos y entre el sur y el noroeste positivos. Por ejemplo, la orientación Este se considera $\psi = -90^\circ$, mientras que, para la orientación oeste, $\psi = 90^\circ$. La inclinación viene definida por el ángulo β (para el módulo) y por la altura solar α o su complementario θ_z , (ángulo cenital) para el sol.

En la siguiente figura se visualiza la trayectoria aparente del sol en días determinados del año (solsticios de verano e invierno). Los demás días del año el sol recorre trayectorias intermedias entre las representadas.



Figura 5.- Trayectoria aparente del sol

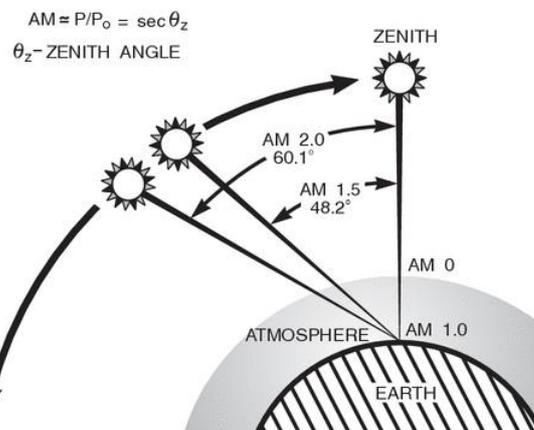


Recorrido óptico de la radiación solar

Cuanto más perpendicular se encuentra el Sol con respecto a la superficie terrestre (menor valor del ángulo cenital) menor es el camino que recorre la radiación solar a través de la atmósfera. Por el contrario, para ángulos cenitales mayores (menor altura solar) el camino a recorrer por la radiación solar en la atmósfera es mayor, lo que implica que la intensidad de la radiación solar que llega a la superficie terrestre es menor. Se define la masa de aire (AM), como el cociente entre el recorrido óptico de un rayo solar y el correspondiente a la normal a la superficie terrestre (ángulo cenital cero) y está relacionada con la altura solar (a) según la ecuación: Para $a = 90^\circ$, $AM = 1$, que es el valor mínimo de AM y se corresponde con la situación del sol en el cenit (vertical del observador).

En la figura adjunta se tiene la altura solar y su correspondiente valor de AM, de acuerdo con la fórmula anterior. El valor de $AM = 1$ (sol en el cenit) no se da ningún día del año en nuestras latitudes. La radiación solar en el espacio exterior, es decir sin atravesar la atmósfera terrestre, supone $AM=0$.

Figura 6.- Recorrido óptico de la radiación





Irradiancia en superficies inclinadas

La radiación solar en una superficie perpendicular a la dirección de propagación de la radiación solar es siempre mayor que en la misma superficie colocada en cualquier otra posición. Al variar el azimut y la altura solar a lo largo del día y del año, el ángulo de incidencia de radiación óptimo en una superficie dada no es constante. La situación óptima se daría en una superficie cuya inclinación y orientación variara constantemente. Lo normal, sin embargo, es que la superficie sea fija. Para considerar si una determinada superficie ya existente es apta para su uso solar, es necesario conocer la radiación solar incidente sobre dicha superficie.

Dado que no se mide la radiación solar en todas las superficies inclinadas que son posibles para colocar una instalación solar se han establecido diferentes sistemas de cálculo que permiten obtener el valor de la irradiación sobre una superficie inclinada con cualquier orientación e inclinación en periodos de tiempo definidos, normalmente una hora o un día representativos de un periodo de tiempo mayor, habitualmente un mes.

Horas de Sol pico

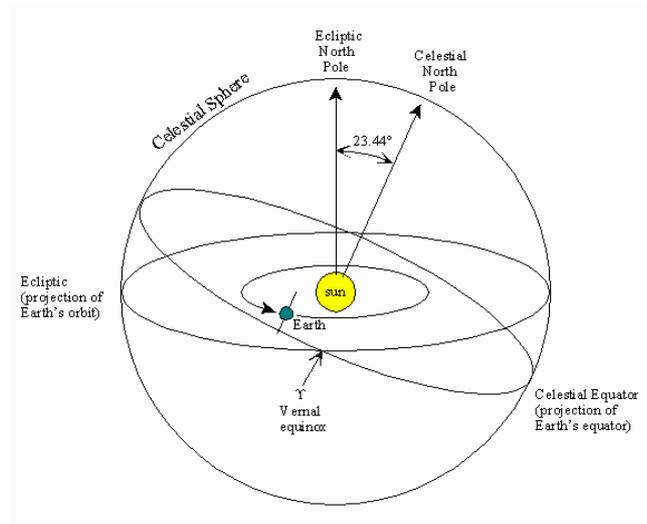
En la tecnología fotovoltaica se emplea un concepto relacionado con la radiación solar que conviene explicar someramente. Se trata de las horas de sol pico. Se puede definir como número de horas de un día con una irradiancia ficticia de 1000 W/m² que tendría la misma irradiación total que la real de ese día. Con esa definición, si se tiene la irradiación de un determinado día, y se divide por 1000 W/m², se tienen las horas de sol pico.

El movimiento solar

Sabemos que el sol sale por el este, se pone por el oeste y se eleva más o menos, dependiendo de la estación en la que nos encontremos. Para estudiar este fenómeno, vamos a suponer que el elemento que se mantiene inmóvil es la Tierra, y es el Sol el que gira a su alrededor.



Figura 7.- Movimiento Solar



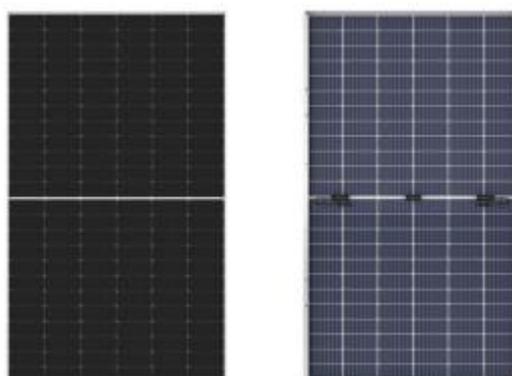
La Tierra se mueve en una órbita en forma de elipse alrededor del Sol. El eje de rotación de la Tierra forma un ángulo de $23,5^\circ$ con la normal al plano de la elipse, y es el responsable de la duración del día y de la noche en las distintas estaciones del año.

El equinoccio es cuando tenemos igual tiempo de oscuridad que de luz, y suele ser el 21 de marzo (equinoccio de primavera), y el 23 septiembre (equinoccio de otoño). En el solsticio de verano tenemos el día más largo, que corresponde al 21 de junio, mientras que el día de menor duración es el 22 de diciembre.

1.2 EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

La energía solar fotovoltaica consiste en el aprovechamiento de la radiación procedente del Sol para producir energía eléctrica por medio de células fotovoltaicas. La célula fotovoltaica es un dispositivo electrónico basado en semiconductores de silicio mono, que genera una corriente eléctrica de forma directa al recibir luz solar, por medio del efecto fotoeléctrico.

Figura 8.- Módulo monocristalino





El monocristalino, con un mayor rendimiento por unidad de superficie de célula, tiene un coste de producción mayor, aunque su fragilidad también aumenta. Esto conlleva a un mayor control sobre la ejecución del soporte o estructura portante.

Las células fotovoltaicas se combinan en serie, para aumentar la tensión y en paralelo, para aumentar la corriente, dando lugar a los paneles comerciales que suelen incorporar varias decenas de células individuales encapsuladas en un mismo marco con dimensiones de fácil manejo. Se protege el conjunto mediante un cristal templado que impide el contacto superficial con las células.

Los paneles pueden conectarse en serie, en agrupaciones que denominaremos "strings" hasta alcanzar la tensión de generación deseada y paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo. A una primera agrupación la denominaremos "unidad básica de producción" y centralizaremos sus conexiones en "cajas de agrupación de primer nivel". Se disponen en estas cajas las protecciones necesarias que se consideren óptimas de diseño y que justifiquen el empleo del marco legal actual.

La concentración de unidades básicas de agrupación desde sus cajas de agrupación de primer nivel, vuelven a agruparse en paralelo en "cajas de agrupación de segundo nivel". Las intensidades concentradas en estas cajas son de un elevado valor. Estas cajas entregarán la energía eléctrica del campo solar fotovoltaico al cuadro de protecciones de entrada al inversor.

El conjunto de paneles solares fotovoltaicos conectados se denomina "parque fotovoltaico" o "campo solar". Lo que obtenemos de un campo fotovoltaico al incidir la luz, es un voltaje y una corriente eléctrica continua, es decir con un polo positivo (+) y otro negativo (-).

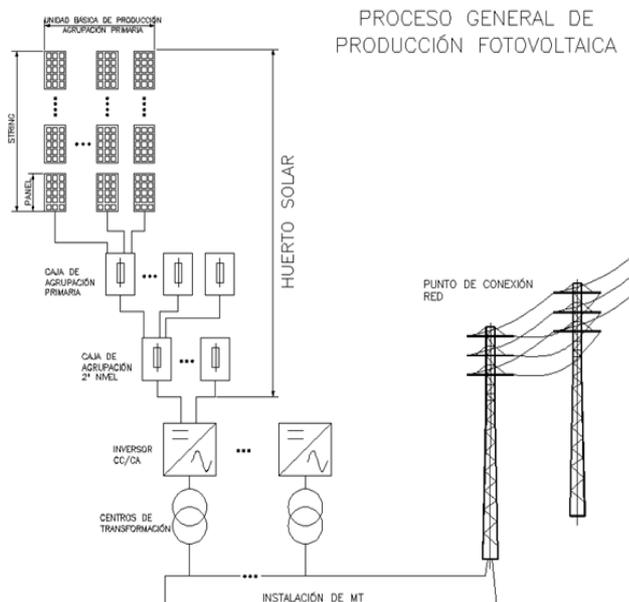
Mediante un dispositivo electrónico de potencia, denominado inversor, podemos acondicionar la potencia eléctrica obtenida del campo fotovoltaico y modificarla de manera que sea igual que la que circula por las líneas de baja tensión. Los valores normales de esta energía suelen ser:

- Sistema trifásico equilibrado
- Frecuencia de trabajo de 50Hz \pm % marcado por normativa
- Un disminuido factor de distorsión armónica THD%
- Potencias elevadas, incluso asociaciones de 6 MW.
- Tensiones compuestas de 400V-600V
- Intensidades de hasta 1500A.

La energía eléctrica a la salida del inversor tiene forma de corriente alterna de baja tensión. Para conectar nuestro sistema a la red de distribución, debemos dar los parámetros fijados por ésta, en función de la compañía distribuidora local, en niveles de tensión. Esta operación la realizamos mediante la utilización de transformadores elevadores que acondicionan los niveles adecuados y del mismo valor que los existentes en el punto de conexión a la red asignado.



Figura 9.- Proceso de producción fotovoltaica



En ocasiones, no se consigue el nivel de tensión del punto de conexión por tener un valor muy elevado, siendo necesaria la ejecución de una subestación.

El parque que se proyecta es la culminación de un conjunto de parques parciales para conectar a un punto de la red a un nivel de 33kV. Se instalará todo el sistema de centros de transformador y conexiones de MT, para ser entregado en 400 kV hasta llegar al nudo Litoral 400 kV.

El punto final de conexión será la subestación Litoral 400 kV, propiedad de REE.

1.3 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

La energía producida por una instalación fotovoltaica depende de tres factores principales:

- La irradiancia solar recibida sobre el plano del generador fotovoltaico.
- La potencia pico instalada.
- Rendimiento de la instalación, en el que se reflejan las pérdidas asociadas a la instalación fotovoltaica (generador fotovoltaico + sistema de acondicionamientos de potencia).

Las pérdidas que sufre la transformación de la energía solar por un parque fotovoltaico se pueden agrupar en los siguientes conceptos:



Pérdidas por temperatura

En el panel fotovoltaico se producen unas pérdidas de potencia del orden de un 4 a 5 % por cada diez grados de aumento de su temperatura de operación. Esta temperatura depende tanto de los factores ambientales (irradiación, temperatura ambiente y velocidad del viento) como de otros factores relativos a su ubicación (posición de módulos o condiciones de aireación). Por tanto, si comparamos dos ubicaciones en las que las condiciones de irradiación solar incidente sean iguales, en aquella en la que el clima sea más frío, para un mismo sistema fotovoltaico, se producirá más energía.

De cara a minimizar estas pérdidas se ha intentado, por un lado, seleccionar equipos con bajos coeficientes de pérdidas por temperatura y, por otro lado, seleccionar la ubicación más idónea para facilitar la refrigeración del panel.

Al tener un sistema con seguimiento, las pérdidas correspondientes a la temperatura serán mucho menos si se comparan con un sistema con estructura fija.

Pérdidas por conexionado

Los paneles fotovoltaicos de una misma serie pueden presentar valores de potencia ligeramente distintos. Las pérdidas por conexionado son pérdidas energéticas causadas al realizar la conexión entre módulos con distinto valor de potencia.

Cuando se conecten un conjunto de módulos en serie, se va a producir una limitación sobre la corriente de la serie, ya que el panel que disponga de menor potencia de todos los conectados no va a permitir que circulen más amperios que los máximos que él pueda dar.

Análogamente, cuando se realice la conexión en paralelo de distintos módulos, el panel de menor potencia limitará la tensión máxima del conjunto, ya que la potencia de un generador fotovoltaico será inferior (o, como máximo y en un caso ideal, igual) a la suma de las potencias de cada uno de los módulos que lo componen. Estas pérdidas se pueden reducir mediante una instalación ordenada en potencias de los módulos. Dichas pérdidas suelen estar en el rango del 1% al 2,5%.

Pérdidas por sombreado en el generador

Los sistemas fotovoltaicos se diseñan de tal forma que se produzcan el menor número de pérdidas por sombreado posibles.



Pérdidas por polvo y suciedad

Una vez instalado el panel fotovoltaico, en la intemperie, será inevitable que se vaya depositando el polvo y la suciedad sobre la superficie del mismo. Suponiendo que esta deposición de polvo y suciedad fuese uniforme sobre la superficie del panel, se dará lugar a una disminución en la corriente y tensión producida por el panel.

Las pérdidas por polvo y suciedad dependen del lugar de la instalación y de la frecuencia de lluvias, aunque valores típicos anuales son inferiores al 2,8% para superficies con un grado de suciedad alto.

Pérdidas espectrales

Las condiciones estándar en las que se analiza por parte del fabricante el valor de la potencia del módulo asumen que el espectro es estándar AM 1.5G. Durante la operación del módulo fotovoltaico nos encontraremos con que el espectro no es estándar durante todo el tiempo de exposición.

La célula fotovoltaica es espectralmente selectiva. Esto quiere decir que la corriente generada es distinta para cada longitud de onda del espectro solar de la radiación incidente. La variación del espectro solar en cada momento respecto del espectro normalizado puede afectar la respuesta de las células dando lugar a ganancias o pérdidas energéticas. El efecto espectral puede hacer variar la potencia en un margen del 1%.

Pérdidas del rendimiento del inversor

El funcionamiento de los inversores fotovoltaicos se define mediante una curva de rendimiento en función de cuál sea la potencia de operación. Es importante en la fase de diseño del generador fotovoltaico seleccionar un inversor de alto rendimiento en condiciones nominales de operación, hecho que va a ir ligado a una selección adecuada de la potencia del inversor en función de la potencia del generador.

Esto se debe a que la utilización de un inversor de una potencia excesiva en función de la potencia del generador fotovoltaico dará lugar a que el sistema opera una gran parte del tiempo en valores de rendimiento muy bajos, con las consecuentes pérdidas de generación.

Por tanto, el rendimiento del inversor es, sin duda alguna, el parámetro más representativo de los inversores. Además de su diseño interno y características constructivas, el rendimiento del inversor viene determinado por la utilización o no en el equipo de un transformador de aislamiento galvánico.



Pérdidas por rendimiento de seguimiento del punto de máxima potencia

El inversor trabaja conectado directamente al generador fotovoltaico, con un dispositivo electrónico de seguimiento del punto de máxima potencia del generador. Este punto de máxima potencia cambia con las condiciones ambientales (irradiación y temperatura).

En condiciones normales de operación se van a producir interferencias sobre la potencia producida por el generador. La presencia de sombras o la aparición de suciedades van a provocar escalones en la curva I-V de la célula y por ello, el inversor va a pasar a operar en un punto que no es el de máxima potencia.

Pérdidas por caídas óhmicas en el cableado

Tanto en la zona de corriente continua como en la parte de corriente alterna (desde la salida de los inversores hasta la conexión a red, incluyendo las pérdidas del anillo de MT y las propias del centro de transformación) de la instalación se producen unas pérdidas energéticas originadas por las caídas de tensión cuando una determinada corriente circula por un conductor de un material y sección determinados.

Estas pérdidas se van a reducir durante la fase de diseño, mediante un correcto dimensionado, considerando que la sección de los conductores sea suficiente en función de la corriente que circula por ellos.

Conocidas las pérdidas de una instalación y la energía teórica podemos estimar la energía entregada por el parque fotovoltaico.

Por tanto, la estimación de **energía entregada a la red** será el producto de la energía ideal reducida por los factores de pérdidas. Se denomina ratio de producción **PR (Performance Rating)** al cociente entre la energía realmente producida por la instalación y la energía teórica máxima que puede generar la instalación. Mientras mayor sea el ratio de producción, menos pérdidas se producen en la misma.

$$PR = E_{Real} / E_{Ideal}$$

Para estimar la **energía entregada a la red** que producirá la instalación, E_{Real} , se procede de la siguiente forma:

Conocida la potencia pico del generador y la radiación solar incidente sobre el mismo se estima la **energía máxima teórica** que puede producir, E_{Ideal} , la cual se obtiene como el producto de la irradiación solar, por la superficie del generador fotovoltaico, y por el rendimiento del módulo fotovoltaico. El rendimiento medio de un módulo varía entre un 13% y un 15% en función de la tecnología.

La energía ideal se reduce debido a las pérdidas comentadas anteriormente.



2 DATOS DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El emplazamiento se caracteriza por las siguientes condiciones:

- Altitud: 409 msnm
- Temperatura media anual: 16,29 °C
- Instalación: Intemperie

El proyecto se encuentra localizado en el término Municipal de Mula, Murcia, España, delimitado por las siguientes coordenadas:

- Latitud: 38.06° N
- Longitud: 1.53° E

2.2 DATOS CLIMATOLÓGICOS

Los datos climatológicos utilizados para la estimación de la generación fotovoltaica provienen de la base de datos SolarGIS y se ha obtenido los datos estimados de radiación y temperatura gracias a los datos de meteorología del lugar.

Los datos de Irradiación Global Horizontal (IGH) y temperaturas mensuales estimados para la generación fotovoltaica son los siguientes:

Tabla 2.- Climatología

Mes	IGH (kWh/m ²)	Temperatura °C
ENERO	82,2	7,79
FEBRERO	99,6	9,27
MARZO	149,3	12,03
ABRIL	178,5	14,52
MAYO	209,9	17,26
JUNIO	229,6	23,75
JULIO	237,8	25,91
AGOSTO	204,2	25,46
SEPTIEMBRE	154,6	21,82
OCTUBRE	117,5	16,34
NOVIEMBRE	82,6	12,1
DICIEMBRE	71,1	8,81
ANUAL	1816,9	16,29



2.3 CRITERIOS DE SIMULACIÓN

- Módulos fotovoltaicos: JKM580N-72HL4-BDVo similar.
- Inversor: 4.400 kVA @ 45°C SMA Sunny Central 4400 UP
- Configuración dc:
 - N° módulos serie: 28
 - N° Strings: 4.560
 - Potencia DC: 74.054 kWp
- Configuración de estructura
 - Estructura fija eje E-O (84 módulos/estructura)
 - Inclinación: 30°
 - Pitch: 10,00 m
- Configuración eléctrica:
 - Tensión CC: 1.500 V
 - Tensión CA: 33 kV

3 ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL PARQUE SOLAR

Una vez conocido el recurso solar en la zona, la producción de electricidad a partir de generación fotovoltaica depende de las características técnicas de la instalación.

Según se explica en el apartado de descripción técnica del proyecto, la planta fotovoltaica es diseñada buscando el mayor nivel de eficiencia y facilidad de operación.

3.1 EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN MEDIANTE SOFTWARE PVSYST

Mediante el software de simulación PVsyst 7.1.5 se introducen los parámetros característicos de la instalación tales como:

- Datos de irradiancia Global Horizontal y temperatura estimados para la zona
- Tipología de estructura fija y parámetros que definen su implantación y comportamiento
- Marca y modelo de Panel Fotovoltaico, así como algunas características de comportamiento
- Marca y modelo del inversor fotovoltaico



- Configuración de módulos por strings y agrupaciones de strings del campo fotovoltaico
- Introducción de las pérdidas estimadas según la distribución de la instalación y características constructivas

Una vez introducidos estos parámetros, el software nos estima un conjunto de pérdidas globales en las condiciones de funcionamiento de la instalación fotovoltaica durante un año tipo. La distribución mensual de generación es la siguiente:

Tabla 3.- Generación fotovoltaica Proyecto

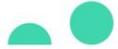
Mes	Energía total (MWh)
ENERO	7.944
FEBRERO	9.086
MARZO	12.162
ABRIL	12.742
MAYO	13.523
JUNIO	14.143
JULIO	14.881
AGOSTO	13.744
SEPTIEMBRE	11.807
OCTUBRE	10.188
NOVIEMBRE	7.688
DICIEMBRE	6.793
ANUAL	134.702

Por tanto, en base a las simulaciones realizadas, se obtiene una producción específica (Yield) bruta de:

- **Yield:** 1.841 kWh/kWp

A esta producción anual hay que incorporarle una estimación de la disponibilidad de la planta teniendo en cuenta las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se le realizan como parte de los planes de operación y mantenimiento. Este valor de disponibilidad anual se ha estimado en un 99%.

A lo largo de la vida útil de la instalación fotovoltaica se va produciendo una ligera degradación en los módulos fotovoltaicos debido a su funcionamiento, esta degradación se estima aproximadamente en un 0,7% anual.



Teniendo en cuenta estos dos parámetros descritos anteriormente, se estima una producción anual neta para el primer y segundo año de operación de:

Tabla 4.- Producción neta

Producción Bruta año 0 (MWh/año)	137.660
Disponibilidad	99%
Producción Neta año 0 (MWh/año)	134.702

Una vez realizado el estudio completo en PVSyst, se obtiene el siguiente informe:



PVsyst V7.1.5

VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

Variant: Nueva variante de simulación

Project summary

Geographical Site Unnamed Road España	Situation Latitude 38.06 °N Longitude -1.53 °W Altitude 409 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Unnamed Road SolarGISv2.2.13 - TMY		

System summary

Grid-Connected System PV Field Orientation Fixed plane Tilt/Azimuth 30 / 0 °	Sheds on ground Near Shadings Linear shadings	User's needs Unlimited load (grid)
System information PV Array Nb. of modules 127680 units Pnom total 74.05 MWp	Inverters Nb. of units 16 units Pnom total 64.99 MWac Pnom ratio 1.139	

Results summary

Produced Energy 134702 MWh/year	Specific production 1819 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 85.42 %
---------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Main results	7
Loss diagram	8
Special graphs	9



PVsyst V7.1.5
VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

Variant: Nueva variante de simulación

General parameters

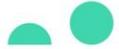
Grid-Connected System		Sheds on ground			
PV Field Orientation		Sheds configuration		Models used	
Orientation		Nb. of sheds	1520 units	Transposition	Perez
Fixed plane		Sizes		Diffuse	Imported
Tilt/Azimuth	30 / 0 *	Sheds spacing	10.00 m	Circumsolar	separate
		Collector width	6.87 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	68.7 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	40.4 *		
Horizon		Near Shadings		User's needs	
Free Horizon		Linear shadings		Unlimited load (grid)	
Bifacial system					
Model	2D Calculation unlimited sheds				
Bifacial model geometry		Bifacial model definitions			
Sheds spacing	10.00 m	Ground albedo		0.30	
Sheds width	6.95 m	Bifaciality factor		80 %	
Limit profile angle	40.4 *	Rear shading factor		5.0 %	
GCR	69.5 %	Rear mismatch loss		10.0 %	
Height above ground	1.50 m	Module transparency		0.0 %	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	SMA
Model	JKM580N-72HL4-BDV	Model	Sunny Central 4400 UP
(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	580 Wp	Unit Nom. Power	4062 kWac
Number of PV modules	127680 units	Number of inverters	16 units
Nominal (STC)	74.05 MWp	Total power	64992 kWac
Modules	4560 Strings x 28 In series	Operating voltage	962-1325 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.14
Pmpp	68.50 MWp		
U mpp	1093 V		
I mpp	62697 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	74054 kWp	Total power	64992 kWac
Total	127680 modules	Nb. of inverters	16 units
Module area	329830 m²	Pnom ratio	1.14
Cell area	303552 m²		

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses	
Loss Fraction	2.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.28 mΩ
		Uc (const)	29.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s		
LID - Light Induced Degradation		Module Quality Loss		Module mismatch losses	
Loss Fraction	1.0 %	Loss Fraction	-0.8 %	Loss Fraction	1.0 % at MPP



PVsyst V7.1.5

VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

Variant: Nueva variante de simulación

Array losses

Strings Mismatch loss		IAM loss factor	
Loss Fraction	0.1 %	ASHRAE Param: IAM = 1 - bo(1/cosi -1)	bo Param. 0.05



PVsyst V7.1.5

VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

Variant: Nueva variante de simulación

System losses

Auxiliaries loss	
Proportional to Power	3.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.	

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point	
Inverter voltage	660 Vac tri
Loss Fraction	0.5 % at STC
Inverter: Sunny Central 4400 UP	
Wire section (16 Inv.)	Copper 16 x 3 x 3000 mm ²
Average wires length	76 m



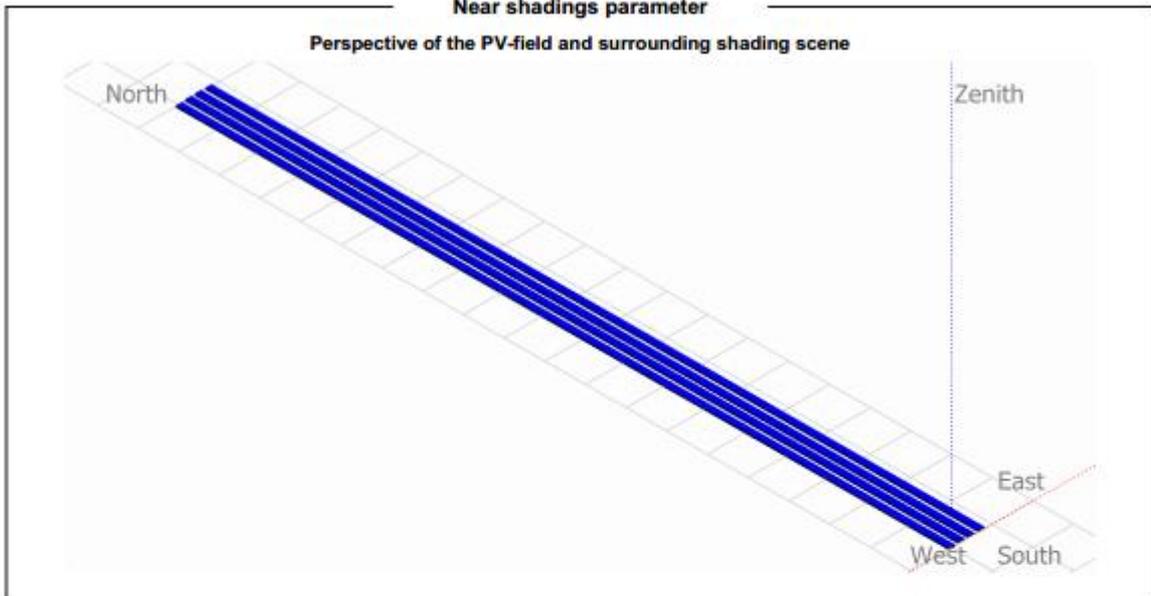
PVsyst V7.1.5
VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

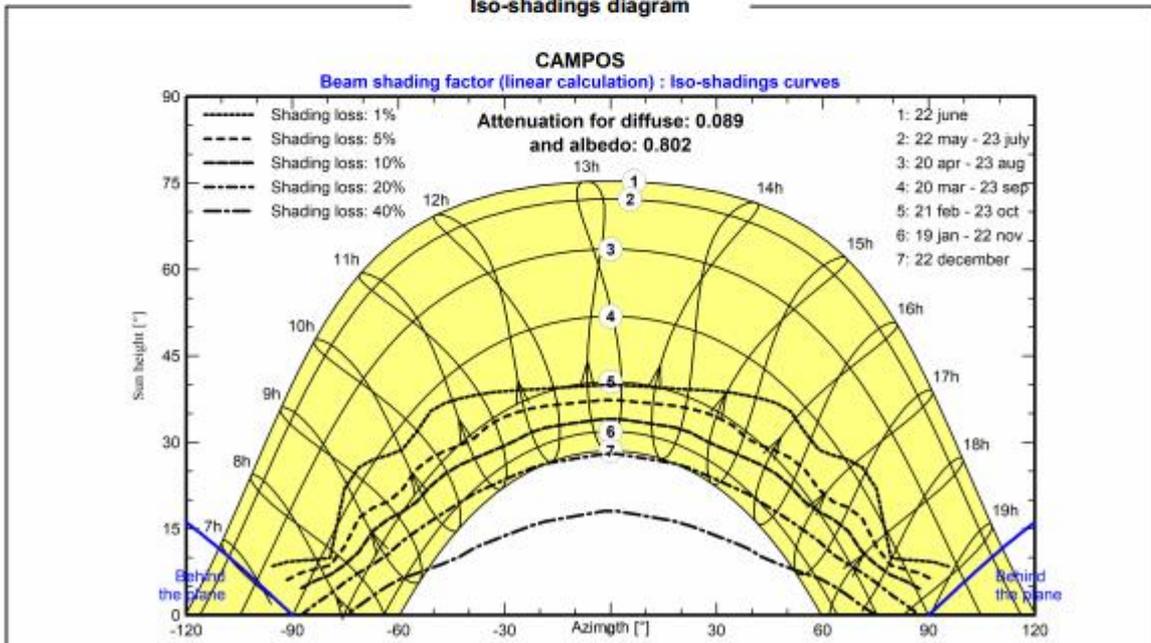
Variant: Nueva variante de simulación

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram





Project: CAMPOS

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.5

VC0, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Main results

System Production

Produced Energy

134702 MWh/year

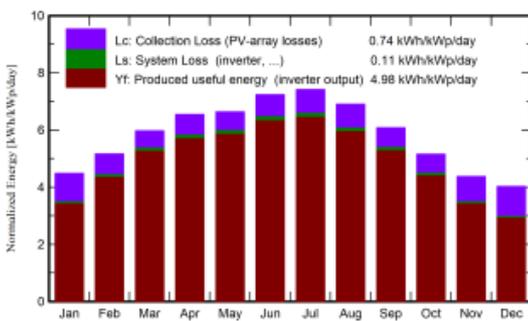
Specific production

1819 kWh/kWp/year

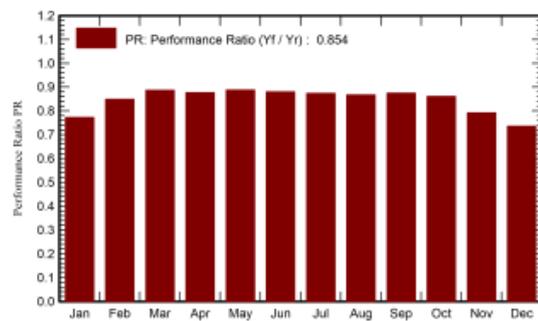
Performance Ratio PR

85.42 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	82.2	25.57	7.79	138.8	109.7	8113	7944	0.773
February	99.6	35.82	9.27	144.5	127.7	9286	9086	0.849
March	149.3	50.19	12.03	185.2	172.1	12436	12162	0.887
April	178.5	59.11	14.52	196.2	183.3	13032	12742	0.877
May	209.9	71.34	17.26	205.6	191.4	13825	13523	0.888
June	229.6	74.37	23.75	217.1	202.4	14453	14143	0.880
July	237.8	74.36	25.91	229.9	214.8	15206	14881	0.874
August	204.2	69.37	25.46	214.0	200.2	14045	13744	0.867
September	154.6	59.21	21.82	182.4	170.1	12064	11807	0.874
October	117.5	42.92	16.34	159.8	145.6	10410	10188	0.861
November	82.6	28.56	12.10	131.2	107.8	7852	7688	0.791
December	71.1	25.47	8.81	124.6	93.4	6937	6793	0.736
Year	1816.9	616.27	16.29	2129.4	1918.5	137660	134702	0.854

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

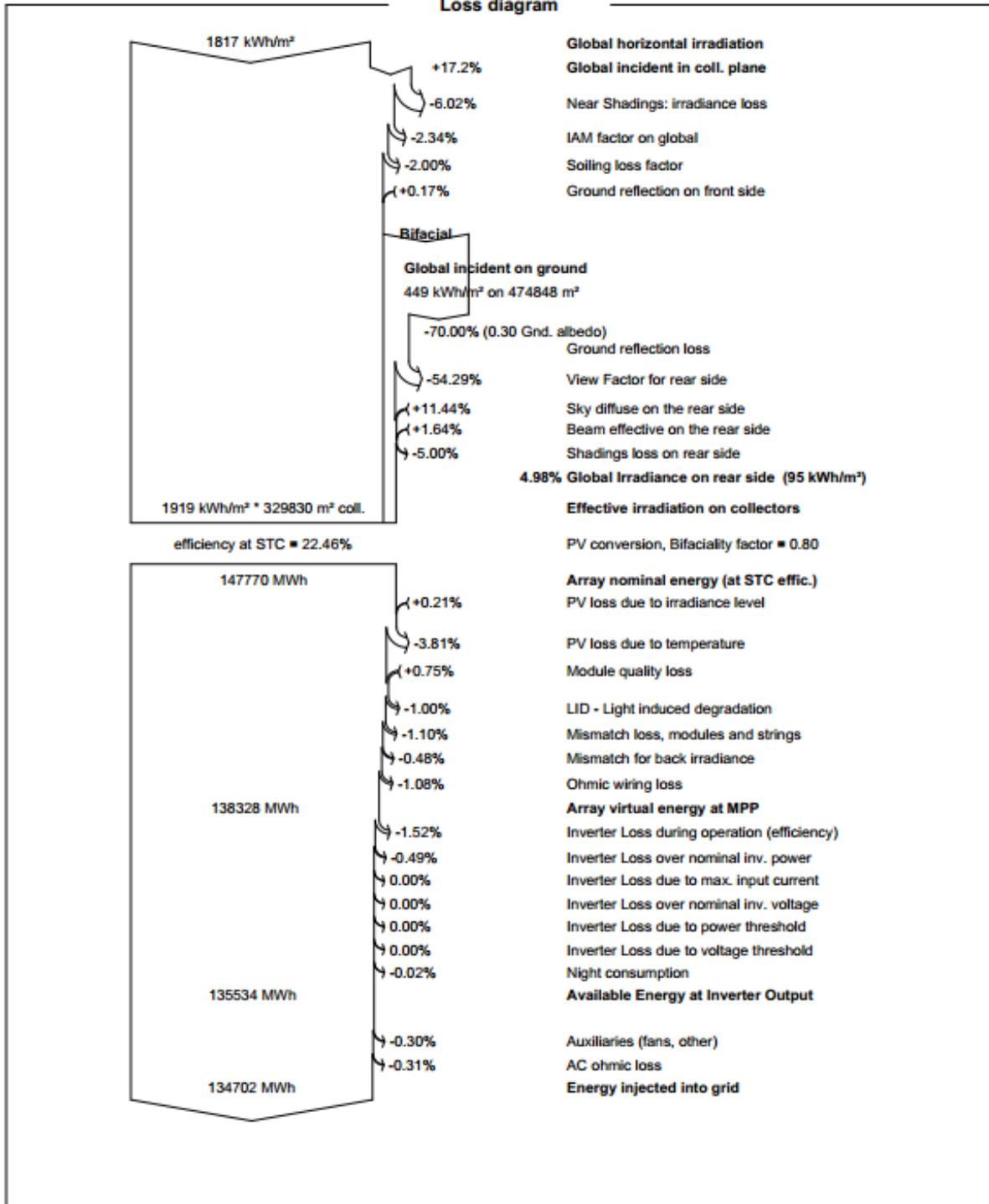


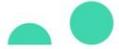
PVsyst V7.1.5
VCO, Simulation date:
02/03/23 17:08
with v7.1.5

Project: CAMPOS

Variant: Nueva variante de simulación

Loss diagram





PVsyst V7.1.5

VC0, Simulation date:

02/03/23 17:08

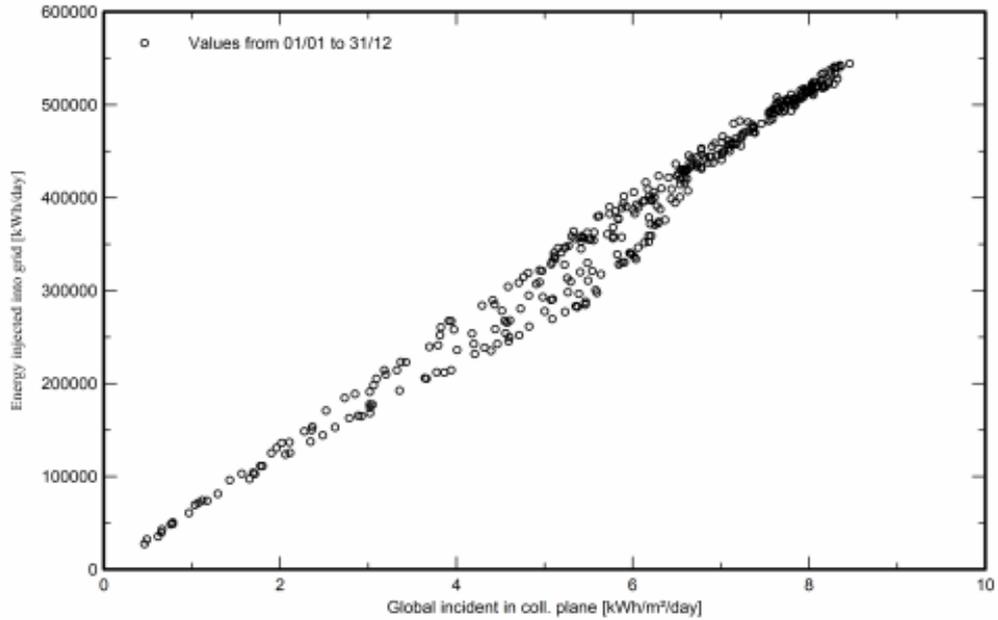
with v7.1.5

Project: CAMPOS

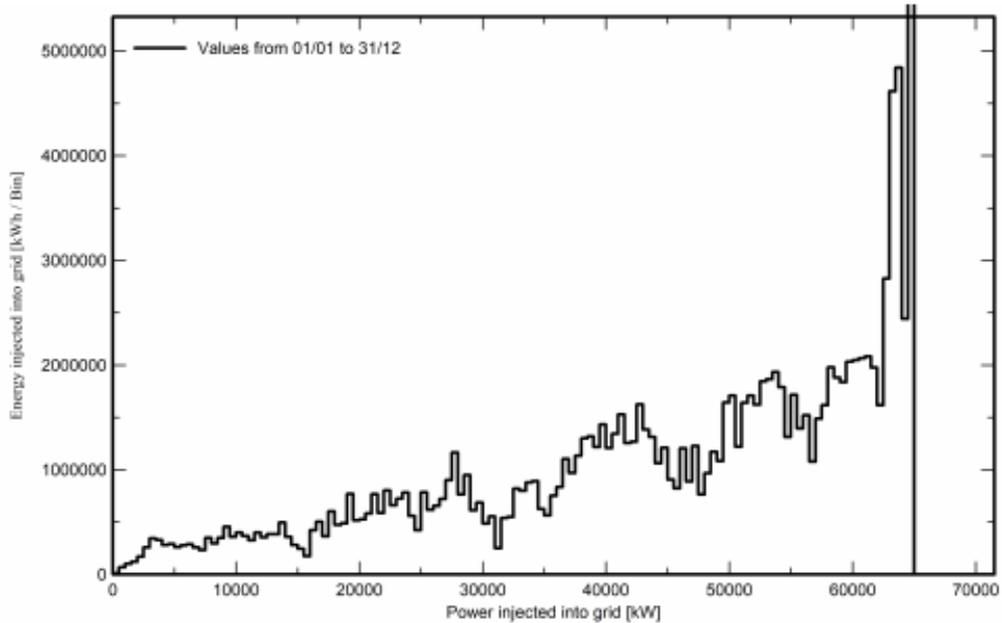
Variant: Nueva variante de simulación

Special graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57 318 683 4840

Edificio Castellana 81,
planta 15ª, 28046
Madrid, España,
+34 619 208 294

Avda. de España,
Nº 18 - 2º ofic. 1-A,
Cáceres, España

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum.

Executing your renewable vision

ingenostrum.

Executing your renewable vision

**PARQUE FOTOVOLTAICO
CAMPOS**

SP.0068.2.M.AM.104-1A

**PLAN DE
AUTOPROTECCIÓN**

MULA, MURCIA (ESPAÑA)



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	14/10/2022	Emisión Inicial	IAS	IMJ	JBM
01	11/05/2023	Actualización layout	IAS	JJP	JBM

Cáceres, Mayo de 2023

El Graduado en Ingeniería Eléctrica Juan Luis Barandiarán Muriel
C.R. Num. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q
c=ES,
serialNumber=IDCES-7602
6631Q, givenName=JUAN
LUIS, sn=BARANDIARAN
MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q

El Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres



Contenido

1 OBJETO.....	4
2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	4
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
3.1 Características principales	7
3.2 Accesos	8
3.3 Plano de Ocupación	10
3.4 Personal y horario laboral.....	12
El número de empleados y los puestos ocupados se muestran a continuación:.....	12
4 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PELIGROSIDAD	13
4.1 Factores Extrínsecos.....	13
4.2 Factores Intrínsecos.....	14
5 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	15
5.1 Medios de Protección	15
5.2 Medios de Prevención	16
5.3 Medios de Extinción	16
5.4 Puntos de agua cercanos	16
5.5 Plan Infomur. Puntos de Vigilancia y Parque de Bomberos.....	17
6 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	18
6.1 Plan Autoprotección	18
6.2 Vías de Acceso a la Planta.....	18
6.3 Prevención.....	18
6.4 No Interferencia con Medios Externos de Extinción	19
7 PLAN DE EMERGENCIAS ANTE INCENDIO.....	19
7.1 Emergencia en Fase de Construcción	19
7.2 Emergencia en Fase de Explotación	21
7.3 Simulacros	22
8 LISTADO TELÉFONOS DE INTERÉS	24
9 PLANOS	24



1 OBJETO

El objetivo del presente documento es la redacción del Plan de Autoprotección del "Proyecto de Parque Fotovoltaico PSF Campos" cuyo promotor es ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L. con domicilio a efectos de notificación en, C/ Ribera del Loira nº60, Madrid.

El Plan de Autoprotección responderá a:

- Descripción general del ámbito de estudio y de las instalaciones en los aspectos relacionados con el riesgo de incendios.
- Identificación de factores de peligrosidad.
- Descripción de los medios de prevención y protección que se aplicarán en las instalaciones de la planta fotovoltaica.
- Establecimiento del Plan de Emergencia ante un incendio surgido dentro de la propia instalación o en sus inmediaciones.

2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización de la planta fotovoltaica se caracteriza por las siguientes condiciones:

- Altitud: 409 m.s.n.m.
- Temperatura media Anual: 16,29 °C
- Instalación: Intemperie

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Mula, Murcia, España, delimitado por las siguientes coordenadas:

- Latitud: 38° 3'40.04"N
- Longitud: 1°31'39.35"O

En las siguientes imágenes, se muestra la localización y ubicación del proyecto dentro de la región:



Figura 1.- Ubicación de la planta fotovoltaica en España



Figura 2.- Localización respecto a municipios cercanos

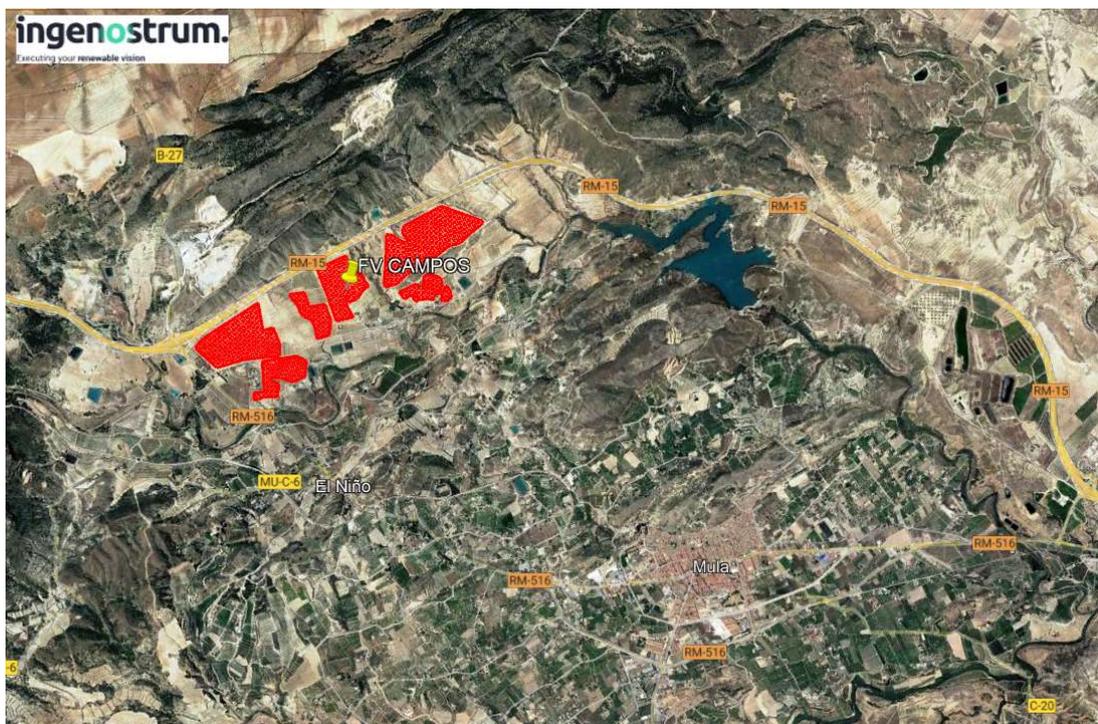
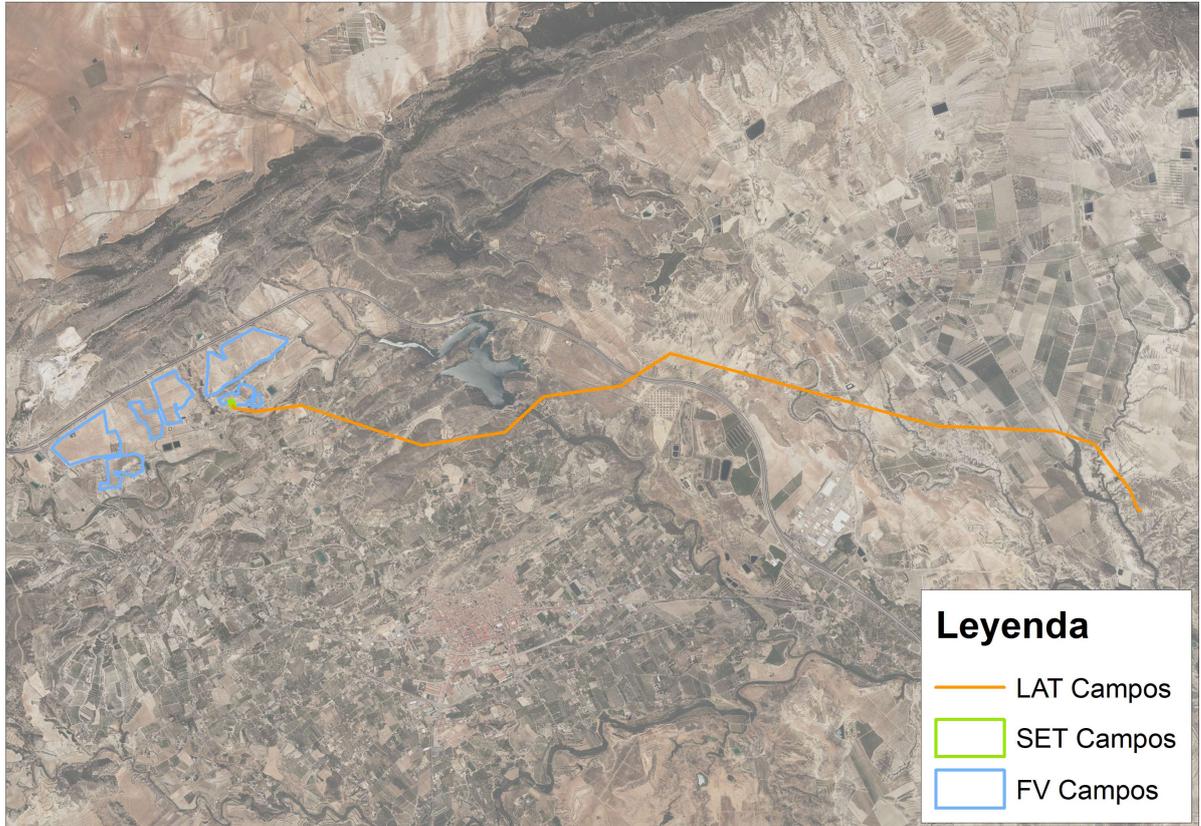




Figura 3.- Planta general FV Campos y su línea de evacuación



Se muestra a continuación el área de influencia del proyecto (incluyendo parque fotovoltaico, línea de evacuación y subestación eléctrica), se pueden distinguir en rojo las zonas consideradas de alto riesgo de incendio (ZAR) según el plan Infomur 2022.

Figura 4.- ZAR en el área de influencia del proyecto





Desde un punto de vista biótico, el ámbito de se caracteriza por la dicotomía en el grado de intervención al que se han visto sometidas las formaciones vegetales históricamente hacia la agricultura moderna, el área no presenta valores ambientales importantes, sin embargo en las inmediaciones (Especialmente por el norte) aumenta la densidad forestal. Pasando de un territorio completamente agrícola a un monte con arbolado ralo que, cuya densidad aumenta progresivamente formando 'islas' de coníferas y matorrales hiperxerófilos. Estas coinciden con las zonas marcadas en rojo en la figura anterior.

El principal núcleo de población se concentra en la ciudad de Mula a unos 3 km al sureste del proyecto, pudiendo encontrar algunas pedanías como El Niño, Yéchar o la Puebla de Mula en sus inmediaciones.

Los factores presentes en el ámbito del proyecto hacen que en caso de un incendio forestal se dificulte su extensión hacia el proyecto al encontrarse a una cota inferior de las masas forestales relevantes (o al menos con densidad suficiente) y al estar distanciado de estas por la carretera RM-15. Además, en caso de producirse dicha situación de emergencia, el riesgo de afección a poblaciones cercanas es prácticamente nulo, si pudiendo afectar al personal que se pueda encontrar dentro de las instalaciones.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

El presente proyecto, denominado Parque Fotovoltaico Campos, consiste en el desarrollo, promoción y diseño de una planta de Generación Fotovoltaica de 74,054 MWp.

La planta FV Campos evacuará a través de la subestación Campos, sita en el mismo parque fotovoltaico, donde elevará la energía producida a 132 kV de tensión. Posteriormente, sufrirá una segunda elevación hasta los 400 kV en la subestación colectora, de nueva proyección, donde, además, conectarán los futuros parques solares fotovoltaicos Mula II, El Molino y Gestiona Yéchar de 114,4, 100 y 115 MWp respectivamente, de otros promotores.

El punto final de conexión será la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE, a la que conectará la totalidad de la energía recolectada por la subestación colectora en una única posición de línea.

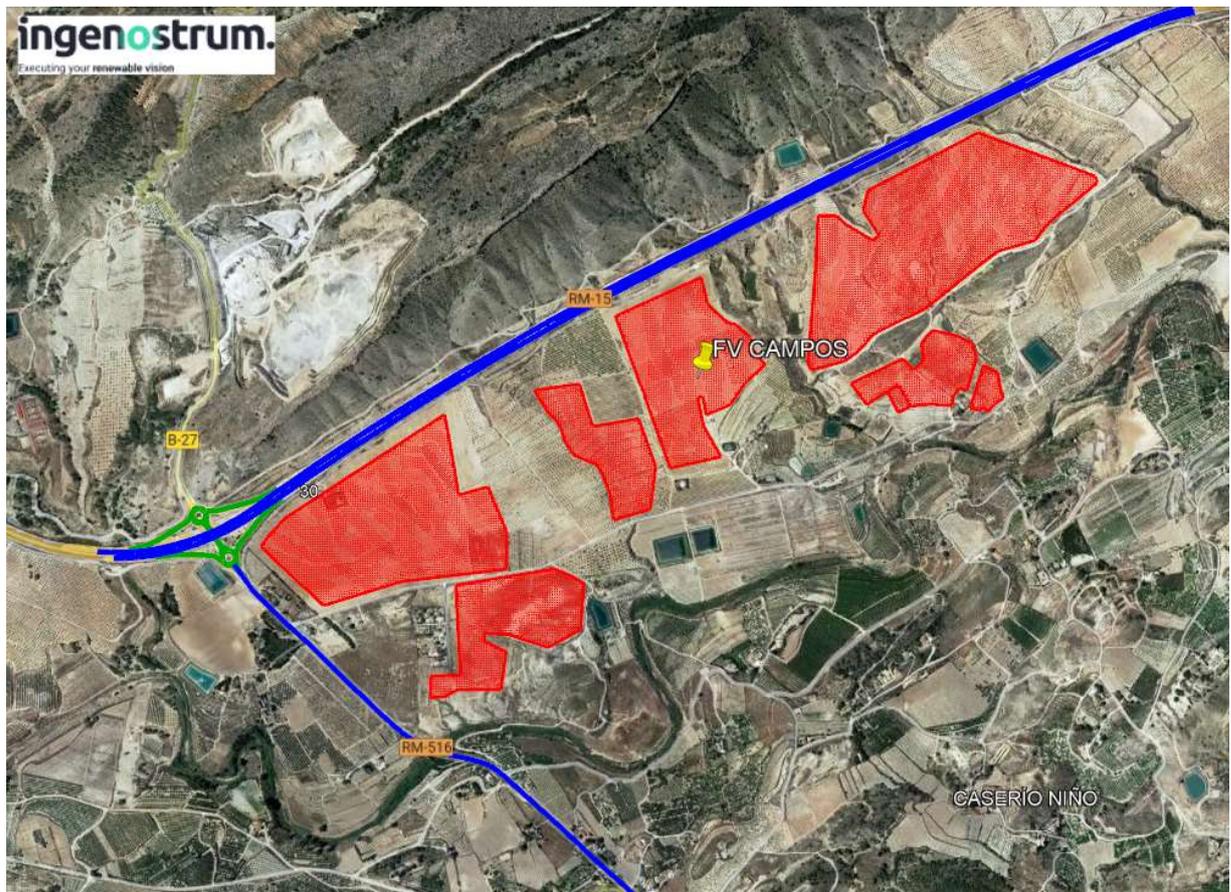
La planta tiene una red interna de Media Tensión en 33 kV y dispone de inversores fotovoltaicos centrales de 2.993 kVA a 25°C. Usa módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de tecnología monofacial con 505 Wp de potencia cada uno sobre estructura de seguimiento horizontal a un eje por seguidor.



3.2 ACCESOS

Los principales puntos de acceso a los terrenos colindantes que integran el proyecto fotovoltaico serán por las vías de comunicación de dominio público principales que rodean al parque fotovoltaico Campos.

Figura 5.- Carreteras principales



Las distintas zonas valladas de la planta serán accesibles desde la Carretera del Ribazo (En catastro denominado Carretera del Ribazo, polígono 29, parcela 9001, ref 30029A029090010000PI) y de un camino innominado (polígono 29, parcela 9006 ref. 30029A029090060000PU); a estos desde carretera autonómica RM_516, **PK 10+800 m** (En catastro denominada RM- 516 Carretera Autonómica, polígono190, Parcela 9001 ref. 30029A190090010000LP y polígono 44 parcela 9001 ref. 30029A044090010000PT).

Desde la Autovía del Noroeste en el **PK 30+230m**, salida 30 (En catastro denominada Autovía del Noroeste, polígonos 29 y 30, parcelas 9009 y 9005, ref. 30029A029090090000PA y 30029A030090050000PF) se accederá a la carretera autonómica RM-516, para proseguir con el itinerario anteriormente descrito.



Figura 6.- Acceso al parque desde Mula por carretera RM-516 (azul)

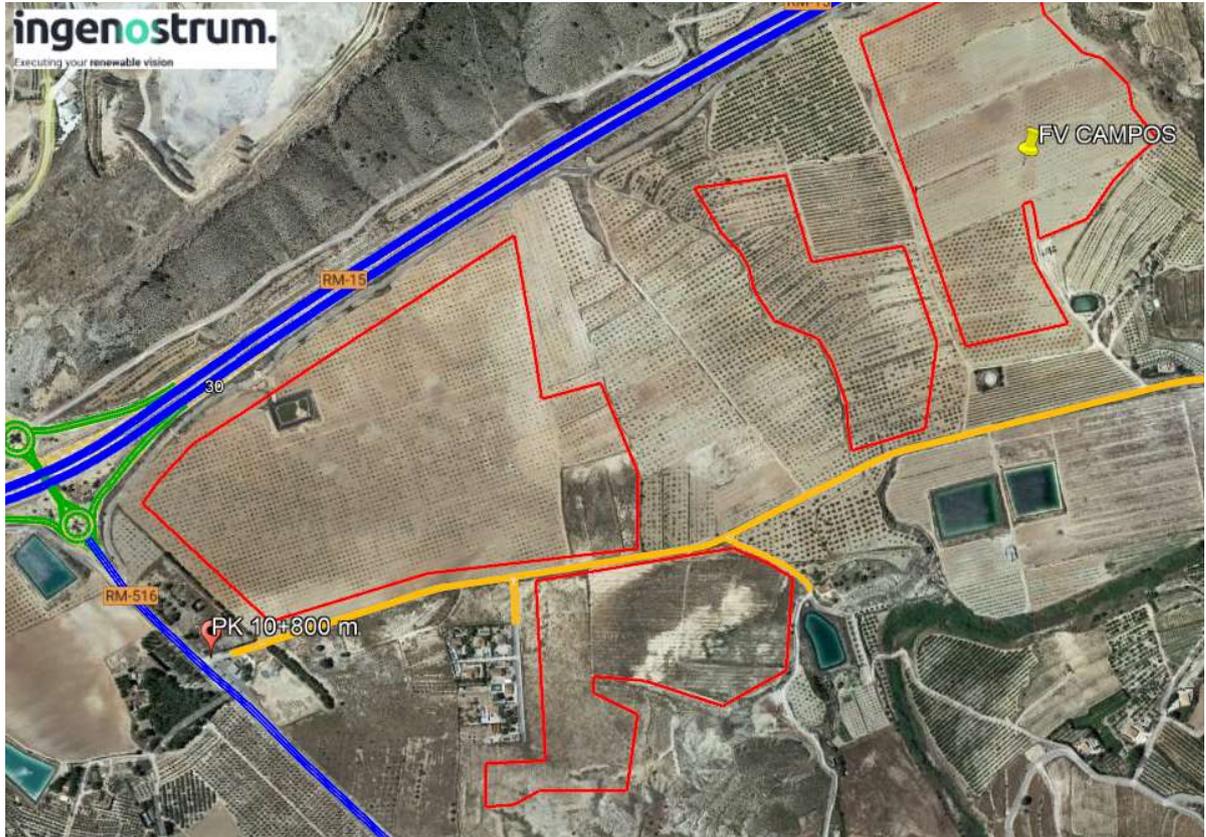


Figura 7.- Carretera del Ribazo (amarillo) y Autovía del Noroeste (azul) a su paso por Campos

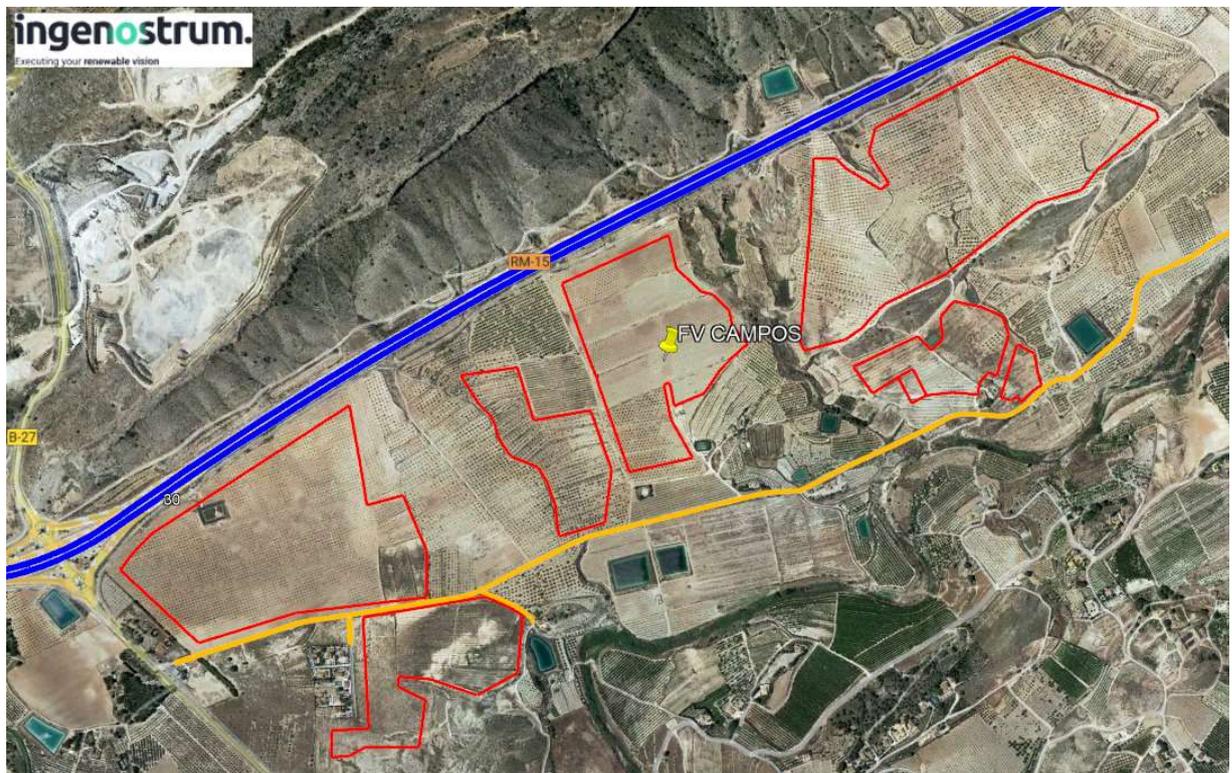
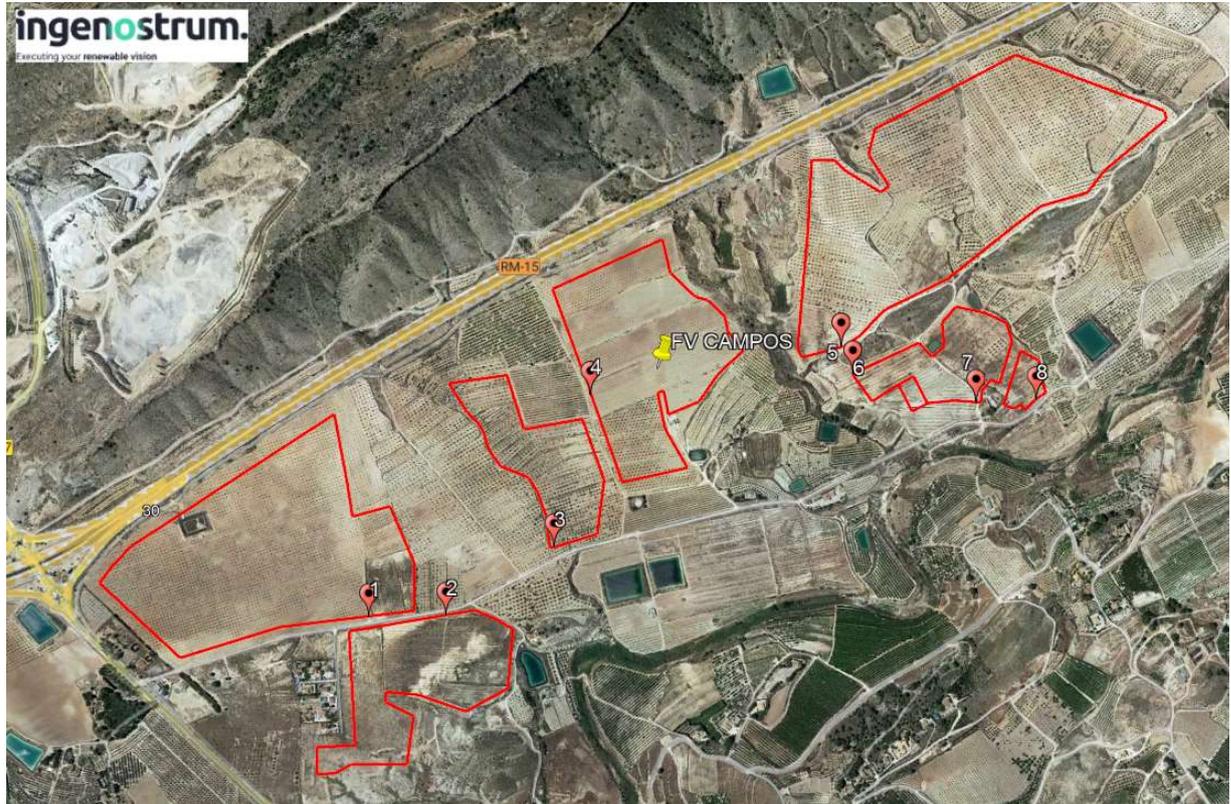


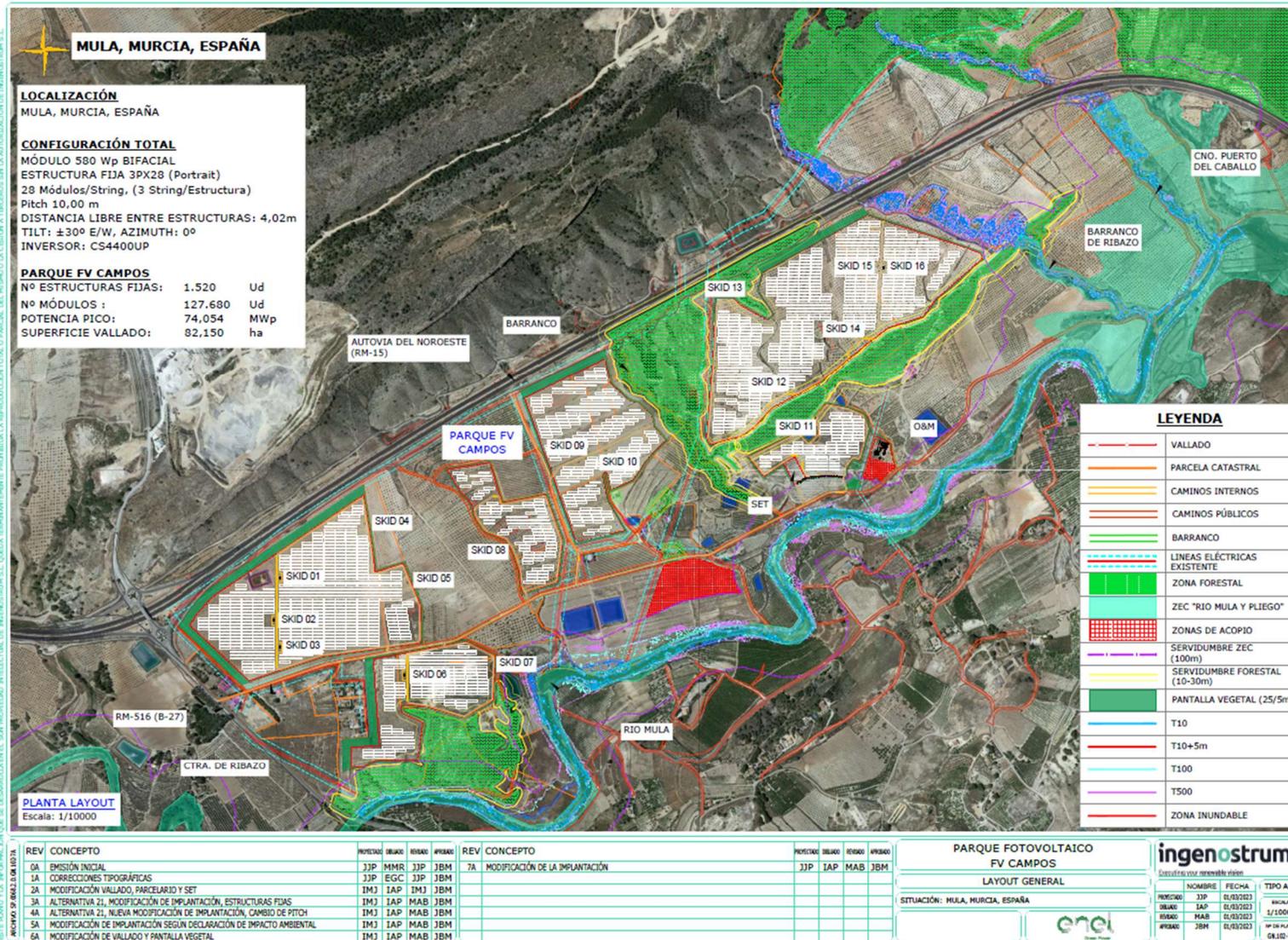


Figura 8.- Puntos de acceso a la instalación fotovoltaica (en rojo)



3.3 PLANO DE OCUPACIÓN

La distribución geográfica del parque fotovoltaico es la siguiente





3.4 PERSONAL Y HORARIO LABORAL

Todo el personal que entre en la planta tanto en fase de construcción como de explotación será conocedor del Plan de Autoprotección de la planta y concretamente de cómo se realiza la evacuación de la misma, priorizando en todo momento que el personal que se pueda encontrar dentro de la planta en una emergencia disminuya el riesgo sobre su integridad física al mínimo.

3.4.1 Fase Construcción

El número de empleados y los puestos ocupados se muestran a continuación:

Fase Construcción	nº Trabajadores
Planta	180
SET	16
Línea Evacuación	22
Total	218

3.4.2 Fase Explotación

El número de empleados y los puestos ocupados se muestran a continuación:

Fase Explotación	nº Trabajadores	Horario
Vigilancia y Control de Accesos	1	3 turnos de 8 h
Panelistas y Supervisión	3	2 turnos de 8 h
O&M general, incluido seguimiento y vigilancia ambiental	8	1 turnos de 8 h
Total	12	



4 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE PELIGROSIDAD

4.1 FACTORES EXTRÍNSECOS

La peligrosidad de un incendio forestal que pudiese llegar a afectar a, o tuviera origen en, la planta fotovoltaica o en su línea de evacuación dependería de diversos factores: características de la vegetación, proximidad a red viaria y condiciones climatológicas.

4.1.1 Características vegetación

Los modelos de combustible (clasificación del ICONA) con representación destacable en el entorno próximo de la planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación son los siguientes, ordenados por cercanía y abundancia en el entorno de las instalaciones:

- Cultivos agrícolas leñosos en secano o regadío, limpios de restos de poda, por lo que no se asocian a ningún modelo de combustible.
- Combustible modelo 5, corresponde con las zona forestales circundantes al proyecto. Se conforma por matorral denso pero bajo, altura no superior a 0,6 metros. Con cargas ligeras de hojarasca del mismo matorral, que contribuye a propagar el fuego con vientos flojos produciendo fuegos de intensidad moderada. Las velocidades de propagación son bajas o moderadas; la intensidad lineal del fuego (longitud de llama) puede variar de baja a alta y requiere de vientos moderados para su propagación. Carga: 5-8 t/ha.
- Combustible modelo 9, corresponde a las zonas forestales arboladas al norte de la instalación donde se concentran pequeñas islas de coníferas. Estas forman una capa esponjada de acículas que pueden dar lugar a fuegos rápidos de llamas largas. Carga: 7-9 t/ha.

4.1.2 Proximidad carreteras e infraestructuras viarias

Por la gran incidencia de incendios, intencionados o no, que se originan en las proximidades de vías de comunicación, interesa saber si existe alguna próxima a las instalaciones.

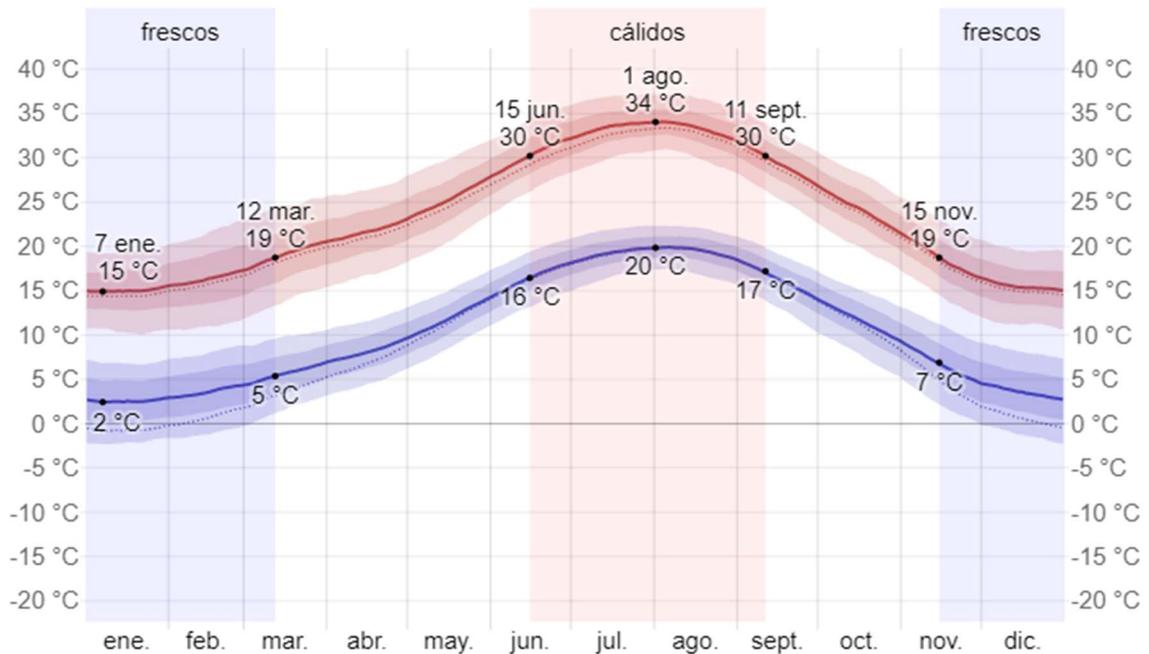
La Carretera del Ribazo y la Autovía del Noroeste (RM-15) recorren el parque longitudinalmente de oeste a este, una por el norte del mismo y otra por el centro. Al suroeste también se encuentra la RM-516 / B-27.



4.1.3 Condiciones climáticas

La zona de estudio posee un clima mediterráneo semiárido, basado en unas temperaturas suaves en inviernos que se convierten en cálidas o muy cálidas en los meses estivales. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es BSk.

Figura 9.- Climograma del municipio de Mula.



La temperatura media anual es de 16,1 °C. En verano alcanzan fácilmente los 30°C y en invierno valores inferiores a 5 °C.

Murcia en general y la zona de estudio concretamente posee un clima seco con escasa precipitación anual. La precipitación media es de 377 mm. El mes más seco es julio, con 5 mm. Mientras que la precipitación media en septiembre, el mes más húmedo, es de 50 mm.

La dirección predominante del viento es SSE-NNW y los máximos alcanzados reflejan magnitudes del orden de 20-25 km/h en las direcciones anteriores.

4.2 FACTORES INTRÍNSECOS

Los factores o elementos que predisponen el inicio de un incendio en las instalaciones de la planta fotovoltaica o la línea eléctrica de evacuación son los siguientes.



4.2.1 Fase de construcción

La concurrencia de numerosos trabajadores dificulta la transmisión de las normas de precaución contra incendios, y supone la presencia de personas no familiarizadas con el terreno.

La utilización de maquinaria que puede ser origen de incendios. Sierras radiales y otros equipos de corte y soldadura, motosierras, generadores eléctricos y motores de explosión, utilizados en distintos momentos de la construcción, pueden generar chispas.

Además, se debe contar con la acumulación de materias combustibles:

- Aceites y lubricantes y gasóleo empleados por la maquinaria y disolventes orgánicos.
- Restos vegetales procedentes de talas y desbroces.
- Residuos: lubricantes, disolventes, papel y envases de cartón, plástico y madera, que pueden ser origen o facilitar la propagación de incendios.
- Gasóleo o gasolina utilizados por la maquinaria.

4.2.2 Fase de explotación

La existencia de dispositivos eléctricos en tensión, que por defectos de aislamiento pueden producir arcos eléctricos con la vegetación u otras materias combustibles que entren en contacto con ellos.

La conducción a tierra de rayos pudieran caer eventualmente en la aparamenta de la subestación o la línea de evacuación, o de otras descargas fortuitas, que produjeran arcos eléctricos con la vegetación.

La realización de reparaciones, que puede suponer un incremento de la presencia de personas ajenas a las instalaciones que puedan causar incendios accidentales o provocados.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

5.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN

El parque de maquinaria y los acopios de materiales se sitúan en terrenos no forestales y con un cortafuegos perimetral libre de vegetación de una anchura mínima de 10 m.

Los emplazamientos de aparatos de soldadura, oxicorte, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, se rodearán de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 10 m.



Estará prohibido almacenar elementos combustibles en terrenos forestales, y en el resto de terrenos no se realizará al aire libre en el campo.

5.2 MEDIOS DE PREVENCIÓN

Las medidas de prevención que se tomarán en fase de obra serán las siguientes:

- Se encontrarán señalizados los medios de extinción y alarma, así como, las vías de evacuación y salida.
- Se informará a los trabajadores de los teléfonos de emergencias en caso de divisar un incendio y de la manera de escapar del mismo, en dirección contraria a la del viento, si se ven sorprendidos.
- No se acumularán ni almacenarán productos inflamables, ni basuras o desechos en obra y en caso de hacerlo será lo más alejado posible de zonas con vegetación y zonas ZAR y respetando las distancias mínimas entre los mismos.
- Durante la ejecución de unidades de obra de tipo eléctrico se aumentará la protección, restringiendo el paso a todo personal no autorizado, como en el resto de la obra.
- No se fumará ni encenderá fuego, ni se generarán chispas ni utilizarán fuentes de calor alguna en lugares prohibidos o próximos a materiales combustibles o inflamables.
- Existirán extintores portátiles de incendios de eficacia adecuada en todos los trabajos de soldadura y en todos aquellos que impliquen la generación de chispas.
- Los equipos se mantendrán en buen estado o con las revisiones y calibraciones periódicas en regla.
- Los trabajos eléctricos se realizarán los días que la velocidad del viento sea baja minimizando el riesgo de que una chispa pueda generar un incendio.

5.3 MEDIOS DE EXTINCIÓN

En la zona de trabajo se dispondrá de forma permanente de los siguientes medios de extinción de incendios.

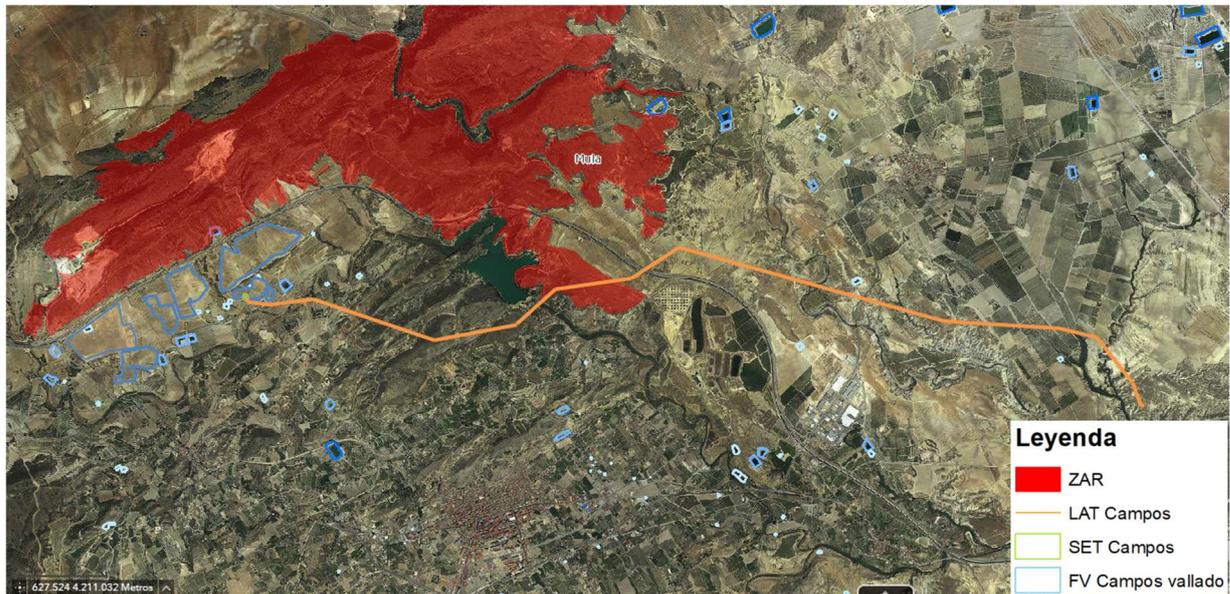
- Zona de trabajo en general. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos, o más, de carga tipo ABC.
- Zona de almacenamiento de materias inflamables. Se dispondrá un extintor de espuma o gas carbónico por cada 50 m² de superficie

5.4 PUNTOS DE AGUA CERCANOS

Los puntos de agua más cercanos son los empleados como balsas de riego, se muestran a continuación.



Figura 10.- Masas de agua en el área de influencia del proyecto



- Area < 5.000 m²
- 5000 < Area < 10.000 m²
- Area > 10.000 m²

Masas de agua en el área de influencia del proyecto.
Fuente: Visor 112 CARM. Inummur: balsa de riego imida.

En cualquier caso, los puntos de agua viables en montes de titularidad pública para suministrar a los vehículos autobomba se mantendrán actualizados por parte del CECARM para que estén a disposición del Coordinador Forestal como indica el Plan Infomur.

5.5 PLAN INFOMUR. PUNTOS DE VIGILANCIA Y PARQUE DE BOMBEROS

El plan Infomur en su inventario de puntos de vigilancia fijos, lista uno perteneciente al TM de Mula:

- ECO 15. La Selva. Situado en la Sierra de La Selva al suroeste de la provincia.

Junto con el parque local de bomberos situado al oeste del municipio de Mula se consigue una vista panorámica de la zona de estudio desde la que se podría divisar un incendio en sus primeros estadios. Lo que se complementa un con punto de vigilancia móvil en época de peligro alto (del 1 de junio al 30 de septiembre).

Además, como se describe en el Plan Infomur, el municipio de Mula está dotado con un parque local de Bomberos perteneciente al Consorcio de Extinción de Incendios y Salvamento.

Las distancias de la planta a los puntos de vigilancia y parque local de bomberos, así cómo, tiempo aproximado de asistencia, son las siguientes:



Puntos de Vigilancia	Distancia (km)	Tiempo (min)
ECO 15. La Selva	18	50
Parque Local de bomberos	9,5	9

6 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

6.1 PLAN AUTOPROTECCIÓN

Existirá un sistema de protección cuyas características se indican a continuación:

- Todos los edificios tendrán señales de evacuación.
- Se instalarán extintores de polvo ABS, con una eficiencia mínima de 21^a-113B distribuidos según normativa. En áreas de riesgo se instalarán extintores de CO₂ de 5kg.
- Se instalará un sistema de detección de incendios en todos los edificios y el almacén.
- Existirá un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Plano nº 1. SP.0068.2.D.GN.115-0A UBICACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

6.2 VÍAS DE ACCESO A LA PLANTA

La mayoría de las zonas valladas de la planta serán accesibles desde la Carretera del Ribazo, desde la autovía del noroeste (RM-15) y desde los caminos que conectan ambas carreteras. Además se dispondrá de caminos internos en el parque, por lo que en caso de incendio se tendrá un acceso suficiente tanto para la evacuación como para la llegada de efectivos si fuera necesario.

6.3 PREVENCIÓN

- Se informará a los trabajadores de los teléfonos de emergencias en caso de divisar un incendio.
- Se comprobará por técnico competente que los equipos de protección se encuentran cargados y funcionan correctamente.
- No se permitirá fumar ni encender fuego dentro de las instalaciones.



6.4 NO INTERFERENCIA CON MEDIOS EXTERNOS DE EXTINCIÓN

- Extinción con medios aéreos:
 - La planta y la línea de evacuación tienen una altura tal que no será un obstáculo en la operación de extinción de incendios por medios aéreos.
 - La planta será fácilmente visible desde el aire.
 - La extinción de incendios, en caso de realizarse con agua, no supone riesgo de electrocución del personal, ya sea por alcance de los equipos en tensión, derivación desde las instalaciones por la saturación hídrica (caso de autobombas o descargas desde aeronaves) o carga electrostática de las columnas de humo.

- Extinción con medios terrestres
 - La extinción de incendios, en caso de realizarse con agua, no supone riesgo de electrocución del personal, ya sea por alcance de los equipos en tensión, derivación desde las instalaciones por la saturación hídrica (caso de autobombas o descargas desde aeronaves) o carga electrostática de las columnas de humo
 - Los caminos internos de la planta podrán ser usados por los medios terrestres en caso de incendio facilitando así el acceso y la extinción del mismo.

7 PLAN DE EMERGENCIAS ANTE INCENDIO

Se definirán a continuación la serie de actuaciones a realizar en el inicio de una emergencia por incendio en la planta.

Las emergencia por incendio que se pueden producir en la planta serán emergencia por incendio o conato.

La prioridad en caso de emergencia o conato por incendio será siempre la evacuación del personal que se pudiera encontrar en la planta.

7.1 EMERGENCIA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.1.1 Emergencia por conato

Un conato es un accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección presentes durante la construcción de la planta fotovoltaica y/o la línea eléctrica de evacuación.

El método operativo en estos casos será:

1. Dar la alarma avisando al resto del personal presente (por medio del Supervisor de Obra).
2. Todo el personal presente intenta sofocar el fuego, actuando sobre los factores que lo posibilitan: oxígeno, combustible y temperatura y atacándolo por la base. Si se dispone de extintor, y si no echando de golpe agua o tierra sobre la base de las llamas o golpeando con ramas de árbol.
3. Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.



4. Si no se pudieran sofocar rápidamente las llamas, el Supervisor de Obra actuará del siguiente modo:
 1. Llamará por teléfono al 112 y contactará también con el titular de la planta fotovoltaica, para que pongan también en marcha otros medios de emergencia externos. Avisará a los ayuntamientos que puedan ser afectados y a la Guardia Civil para que alerten a las poblaciones próximas, para lo que deberá disponerse de un listado de sus números de teléfono en las casetas de obras.
 2. El Supervisor de Obra evaluará el riesgo que se corre intentando proseguir con el control de las llamas. En caso de percibir peligro, se evacuará la zona. El procedimiento de evacuación se describe en el punto 3 de la emergencia por incendio.

7.1.2 Emergencia por Incendio

Se desencadena ante aquellos incendios que en el momento de su detección por parte del personal de la planta fotovoltaica ya han alcanzado un nivel de peligrosidad y/o extensión elevados, de forma que para ser dominados se precisa de la actuación de equipos especiales de emergencia. Puede tratarse de un incendio forestal o de pastizal que se aproxime a las instalaciones de la planta fotovoltaica y tenga ya unas dimensiones considerables en el momento de alcanzarla, o bien, un accidente grave que de origen a un incendio importante en las propias instalaciones.

El método operativo en estos casos será:

1. La persona que detecta el incendio da la alarma inmediatamente, con los medios de que se disponga según situación del operario y localización del incendio (generalmente, con el uso del teléfono móvil). En primer lugar, se avisará al 112. La información que se ha de proporcionar es la siguiente:
 - Localización del fuego indicando el paraje donde se ha producido, y sus condiciones orográficas, distancia estimada, etc.
 - Tipo de vegetación afectada.
 - Comportamiento del fuego: color del humo, velocidad de propagación, intensidad, etc.
 - Condiciones meteorológicas en la zona, especialmente las relativas a la dirección y velocidad del viento.
 - Existencia de accesos (carreteras, caminos o sendas) para llegar al lugar del incendio.
 - Cualquier otro tipo de información complementaria.
 - Nombre y número de teléfono, por si fuera necesario solicitarle información adicional.
2. A continuación, avisa al Supervisor de Obra.
3. **EVACUACIÓN.** El Supervisor de Obra organizará la evacuación de todo el personal que pudiera estar presente con el máximo número de vehículos disponibles (en revisión de que alguno de ellos pudiese sufrir una avería):
 - De preferencia se recurrirá al vehículo empleado para acceder al emplazamiento, sin superar los 40 km/h, asegurándose de que los caminos que se van a utilizar no están en una zona de avance del incendio
 - Si no se puede huir de la zona en vehículo, se hará a pie por las zonas laterales del incendio, apartándose del camino por donde avanza el fuego, buscando ladera abajo la cola del



incendio, y las zonas más libres de vegetación. Se marchará siempre en sentido contrario a la dirección del viento.

- En caso de verse cercado se intentará proteger de la radiación, echándose al suelo detrás de una gran roca, un tronco, en un hoyo o en un arroyo, cubriéndose con tierra o arena. Se tratará de permanecer en terreno sin vegetación o ya quemado. No se intentará cruzar las llamas, salvo que se vea claramente lo que hay detrás de ellas.

Plano nº 2. SP.0068.2.D.GN.116-0A PLANO DE EVACUACIÓN

4. El Supervisor de Obra esperará fuera de la zona de peligro la llegada de los medios oficiales de lucha contra los incendios forestales para confirmar la evacuación del personal y comunicará los riesgos específicos del avance de las llamas en la planta fotovoltaica, advirtiéndoles de los puntos de almacenamiento de combustibles, aceites usados, etc., y señalando los riesgos potenciales para el personal de autoprotección.

7.2 EMERGENCIA EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se mantendrá presencia discontinua de personal de mantenimiento que podrá asistir en la extinción en caso de encontrarse en la misma. El Jefe de Emergencia es el responsable de la planta fotovoltaica.

7.2.1 Emergencia por conato

El método operativo en estos casos será:

1. Dar la alarma avisando al resto del personal presente por medio del sistema de alarma manual y avisando al jefe de emergencia.
2. Todo el personal presente intenta sofocar el fuego, actuando sobre los factores que lo posibilitan: oxígeno, combustible y temperatura y atacándolo por la base. Si se dispone de extintor, y si no echando de golpe agua o tierra sobre la base de las llamas o golpeando con ramas de árbol.
3. Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
4. Si no se pudieran sofocar rápidamente las llamas, el jefe de emergencia actuará del siguiente modo:
 - a) Si el fuego se dirige hacia la planta fotovoltaica se desactivará el centro de control eléctrico.
 - b) Llamará por teléfono al 112, a los ayuntamientos que puedan ser afectados y a la Guardia Civil para que alerte a los núcleos de población y polígonos industriales próximos, así como a cualquier punto habitado existente en las inmediaciones de la planta fotovoltaica, para lo que deberá disponerse de un listado de sus números de teléfono en el despacho de la subestación
 - c) El Jefe de Emergencia evaluará el riesgo que se corre intentando proseguir con el control de las llamas. En caso de percibir peligro, se evacuará la zona. El procedimiento de evacuación se describe en el punto 3 de la emergencia por incendio.



7.2.2 Emergencia por incendio

El método operativo en estos casos será:

1. Dar la alarma inmediatamente, con los medios de que se disponga según situación del operario y localización del incendio (generalmente, con el uso del teléfono móvil). En primer lugar, se avisará al 112. La información que se ha de proporcionar es la siguiente:
 - a) Localización del fuego indicando el paraje donde se ha producido, y sus condiciones orográficas, distancia estimada, etc.
 - b) Tipo de vegetación afectada.
 - c) Comportamiento del fuego: color del humo, velocidad de propagación, intensidad, etc.
 - d) Condiciones meteorológicas en la zona, especialmente las relativas a la dirección y velocidad del viento.
 - e) Existencia de accesos (carreteras, caminos o sendas) para llegar al lugar del incendio.
 - f) Cualquier otro tipo de información complementaria.
 - g) Nombre y número de teléfono, por si fuera necesario solicitarle información adicional.
 - h) Si se va a solicitar la desconexión de la planta fotovoltaica.
2. A continuación, se avisa al Jefe de Emergencia .
3. Cuando el Jefe de Emergencia tiene noticia del incendio tendrá que:
 - a) Solicitar al Centro de Control Eléctrico la desconexión de la planta fotovoltaica de la planta fotovoltaica.
 - b) Coordinar la intervención del resto de operarios y trabajadores existentes en el emplazamiento.
 - c) Llamar también a los gestores de la planta fotovoltaica, para que pongan también en marcha otros medios de emergencia externos. Avisar a los cortijos y cualquier punto habitado, subestación eléctrica o instalación de la que se tenga conocimiento, existentes en las inmediaciones de la planta fotovoltaica.
4. Organizará la EVACUACIÓN como se describe en el punto 3 de la emergencia por incendios.

7.3 SIMULACROS

Con el objetivo de comprobar la eficacia del Plan de Emergencias ante incendio, se llevará a cabo un programa periódico de simulacros. Con la realización de los simulacros se valorará la adecuación del plan a las necesidades existentes pudiendo introducir mejoras en el mismo. Los objetivos previstos del simulacro por son la verificación y comprobación de:

- La eficacia de la organización de respuesta ante una emergencia.
- La capacitación del personal adscrito a la organización de respuesta.
- El entrenamiento de todo el personal de la actividad en la respuesta frente a una emergencia.
- La suficiencia e idoneidad de los medios y recursos asignados.



7.3.1 Información a los participantes

La información trasladada a los trabajadores irá disminuyendo, para el primer simulacro se informará de manera abierta y generalizada del objetivo del simulacro y el día y la hora en que se realizará, para evitar situaciones de sorpresa y que se considere que es una emergencia real.

En simulacros posteriores, se irá restringiendo progresivamente la información a los empleados, ocultando la hora, posteriormente el día de la semana, hasta lograr que se mantenga una respuesta serena, organizada y eficaz ante una situación de emergencia.

7.3.2 Preparación Simulacro

Se preparará el simulacro definiendo:

- El supuesto o escenario preparado.
- La hora y lugar del mismo.
- La información que se suministrará a los participantes.
- Designación de la persona que inicia el simulacro.

7.3.3 Informe Evaluación Simulacro

Finalizado el simulacro, se celebrará una reunión de los observadores, responsables y los medios que hayan participado en el simulacro para realizar una evaluación general y establecer las primeras conclusiones.

Además se realizará un informe del simulacro que deberá responder como mínimo a:

- Comprobar la idoneidad del punto de reunión. (Alejado suficiente de la zona de la emergencia, capacidad suficiente para albergar al personal).
- Comprobar el tiempo máximo de concentración del personal en el Punto de Reunión.
- Que todo el personal conozca las vías de evacuación (pasillos, escaleras y salidas al exterior) desde su lugar de trabajo.
- Conocer las posibles dificultades de salida de cada uno de los recorridos (obstrucciones de vías de evacuación, señalización deficiente, iluminación normal y/o de emergencia defectuosa).
- Comprobar la correcta audición de la alarma en todas las zonas de la fábrica.
- Comprobación de que las personas evacuadas dejan su puesto de trabajo en condiciones de seguridad.
- Comprobar que los distintos responsables de cada sección dirigen a sus subordinados hacia las vías de evacuación y comprueban que no queda nadie rezagado.
- Adicionalmente, verificar el buen funcionamiento de la instalación de protección.



8 LISTADO TELÉFONOS DE INTERÉS

El listado de teléfonos de interés lo llevará consigo el Supervisor de Obra durante la construcción y el Jefe de Emergencia durante la explotación. Además se encontrará en los oficinas de obra durante la construcción y en la subestación durante la explotación.

- Fase de Construcción

DIRECTORIO TELÉFONOS INTERÉS EMERGENCIA. PSF CAMPOS	
Entidad	Nº Teléfono
Emergencias	112
Emergencias sanitarias	61
Urgencias Centro médico Mula	968 660 744
Ayuntamiento de Mula	968 637 510
Protección Civil Bullas (más cercana)	968 021 138
Consortio servicio de extinción de incendios y salvamento	968 36 69 01
Guardia Civil Mula	968 660 820
Policía Local Mula	968 660 000
Supervisor de Obra (Indicar cuando esté definido)	

- Fase de Explotación

DIRECTORIO TELÉFONOS INTERÉS EMERGENCIA. PSF CAMPOS	
Entidad	Nº Teléfono
Emergencias	112
Emergencias sanitarias	61
Urgencias Centro médico Mula	968 660 744
Ayuntamiento de Mula	968 637 510
Protección Civil Bullas (más cercana)	968 021 138
Consortio servicio de extinción de incendios y salvamento	968 36 69 01
Guardia Civil Mula	968 660 820
Policía Local Mula	968 660 000
Jefe de Emergencia (Indicar cuando esté definido)	

9 PLANOS

- Plano nº1: SP.0068.2.D.GN.115-0A UBICACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS
- Plano nº2: SP.0068.2.D.GN.116-0A PLANO DE EVACUACIÓN

Avd. de la Constitución, 34 1ºI
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Avda. de España,
Nº 18 - 2º ofic. 1-A,
Cáceres, España
+34 927 30 12 75

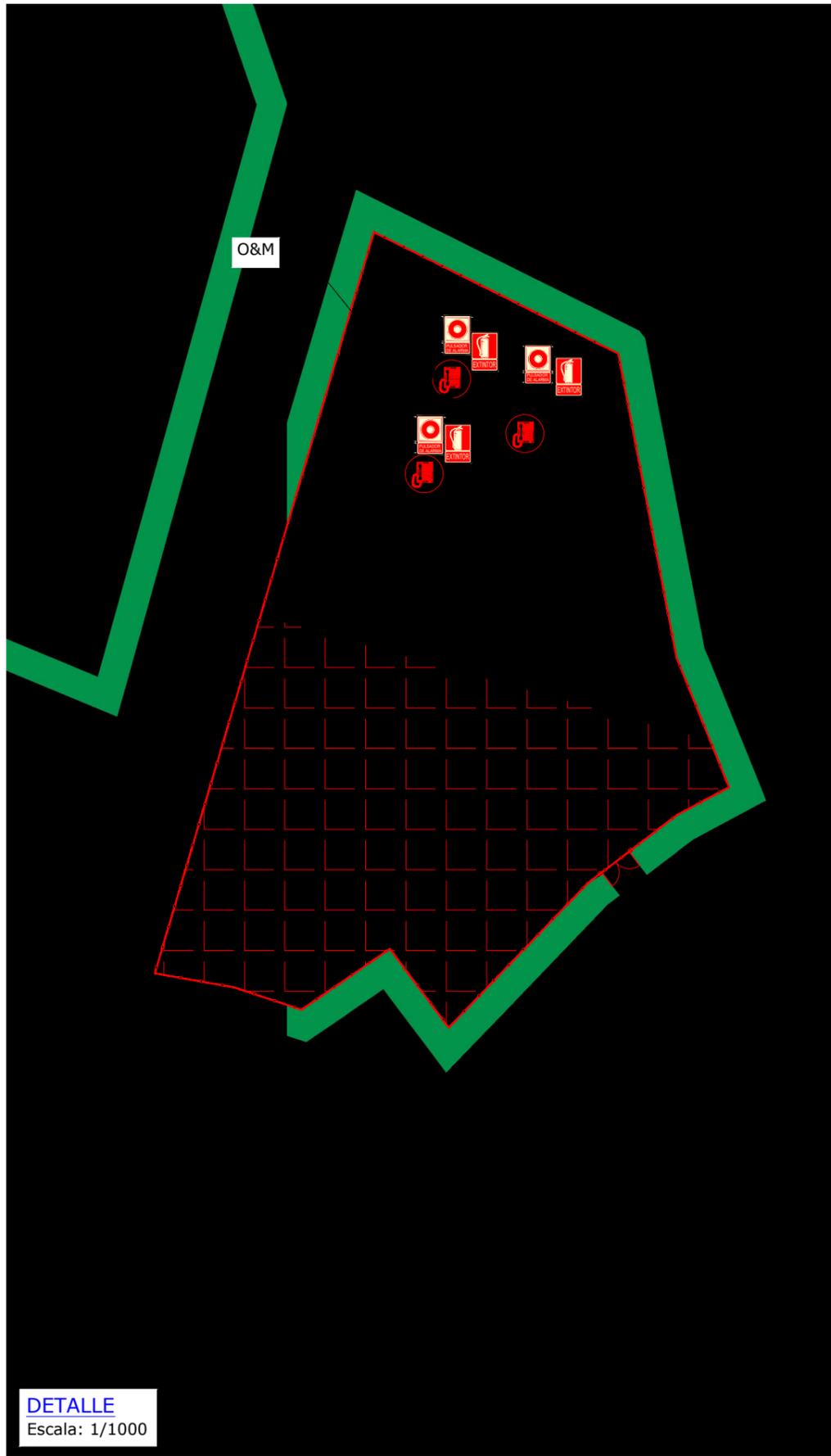
Edificio Castellana 81,
planta 15ª, 28046
Madrid, España,
+34 619 208 294

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum.

Executing your renewable vision



LEYENDA	
	VALLADO
	PARCELA CATASTRAL
	CAMINOS INTERNOS
	CAMINOS PÚBLICOS
	LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTE
	ZONAS DE ACOPIO
	PANTALLA VEGETAL (25/5 m)
	PULSADOR DE ALARMA
	EXTINTOR (EQUIPO CONTRA INCENDIOS)
	TELÉFONO EMERGENCIAS

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JJP	IAP	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

**PARQUE FOTOVOLTAICO
FV CAMPOS**

EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

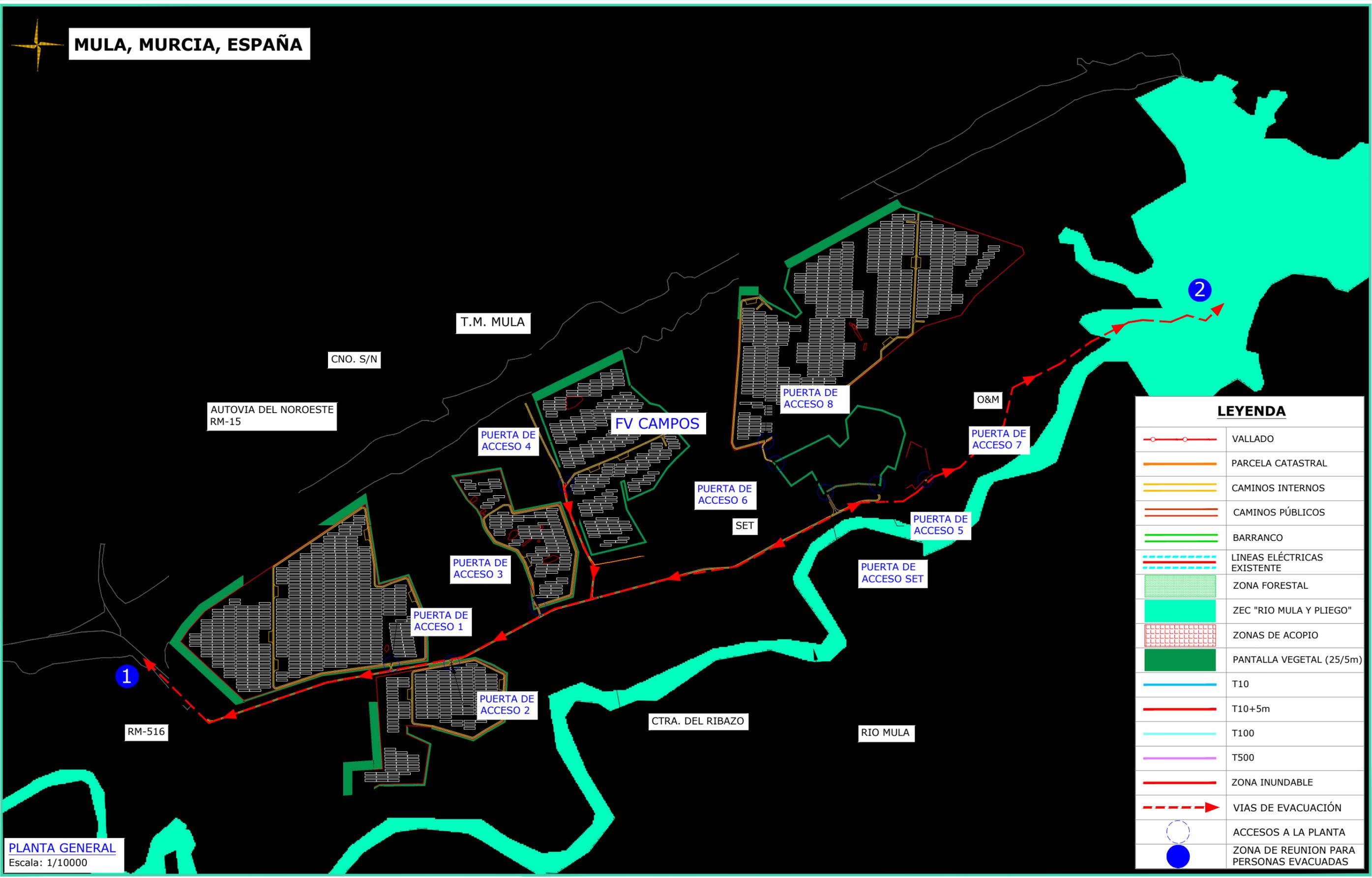
SITUACIÓN: MULA, MURCIA, ESPAÑA

ingenostrum.
Executing your renewable vision

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JJP	JJP	01/03/2023	ESCALA
DIBUJADO	IAP	01/03/2023	VARIAS
REVISADO	PLN	01/03/2023	Nº DE PLANO
APROBADO	JBM	01/03/2023	GN.115-0A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-9182873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVO: SP.00682.D.GN.116-0A

MULA, MURCIA, ESPAÑA



LEYENDA	
	VALLADO
	PARCELA CATASTRAL
	CAMINOS INTERNOS
	CAMINOS PÚBLICOS
	BARRANCO
	LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTE
	ZONA FORESTAL
	ZEC "RIO MULA Y PLIEGO"
	ZONAS DE ACOPIO
	PANTALLA VEGETAL (25/5m)
	T10
	T10+5m
	T100
	T500
	ZONA INUNDABLE
	VIAS DE EVACUACIÓN
	ACCESOS A LA PLANTA
	ZONA DE REUNION PARA PERSONAS EVACUADAS

PLANTA GENERAL
Escala: 1/10000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JJP	IAP	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

**PARQUE FOTOVOLTAICO
FV CAMPOS**

PLANO DE EVACUACIÓN

SITUACIÓN: MULA, MURCIA, ESPAÑA



ingenostrum.
Executing your renewable vision

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JJP	JJP	01/03/2023	ESCALA
IAP	IAP	01/03/2023	1/10000
PLN	PLN	01/03/2023	Nº DE PLANO
JBM	JBM	01/03/2023	GN.116-0A

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

22446 *Resolución de 20 de diciembre de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 4 de agosto de 2021 tuvo entrada en esta Dirección General solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en los TT.MM. de Mula y Campos del Río (Murcia)», remitida por Enel Green Power España, SL, como promotor y respecto de la que la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ostenta la condición de órgano sustantivo.

Alcance de la evaluación

La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para el proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en los TT.MM. de Mula y Campos del Río (Murcia)» exclusivamente para los elementos indicados en el apartado siguiente, y se pronuncia sobre los impactos asociados al mismo analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se incluye asimismo en la evaluación el proceso de participación pública y consultas.

Esta evaluación no incluye aspectos de seguridad de las instalaciones y dispositivos eléctricos, de planeamiento urbanístico, de seguridad y salud en el trabajo, de gestión del riesgo de inundaciones u otros que disponen de normativa reguladora e instrumentos específicos y que quedan fuera del alcance de la evaluación ambiental.

1. Descripción y localización del proyecto

El proyecto tiene por objeto la construcción de la planta fotovoltaica «Campos», de 109,2 MWp (84 MWn) y de su infraestructura de evacuación. Se localiza en los términos municipales de Mula y Campos del Río, ambos en la Región de Murcia. La energía generada se prevé evacuar mediante una red interior subterránea de 33 kV a la subestación elevadora denominada «SET Campos 33/132 kV». Desde esta subestación, una línea eléctrica de 132 kV y 11.770,3 metros (11.508,9 metros aéreos y 261,4 metros subterráneo) y 44 apoyos, enlazará con la subestación colectora 132/400 kV de nueva proyección, la cual estará localizada junto a la Subestación Campos 400 kV, propiedad de REE. La vida útil de las instalaciones se estima en treinta años.

Desde la subestación colectora 132/400 kV parte una línea eléctrica aérea de 400 kV en simple circuito con dos conductores por fase, dos cables de tierra y disposición de conductores de capa y bandera con 456 metros de longitud y 3 apoyos de acero galvanizado, en forma de celosía doble, hasta el punto de conexión en la S.T. «Campos» 400 kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE), que ya ha sido evaluada en la

Resolución de 22 de julio de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Mula II de 114,4 MWp/88 MWn, en Mula, Murcia, y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)», por lo que dicha línea queda fuera del ámbito de la presente resolución.

2. Tramitación del procedimiento

El Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Murcia sometió a información pública el estudio de impacto ambiental y el proyecto técnico mediante anuncio en el «Boletín Oficial del Estado» número 66, de 18 de marzo de 2021, además de anuncio en el «Boletín Oficial de la Región de Murcia» (número 62), de 16 de marzo de 2021, y en los en los tabloneros de edictos de los ayuntamientos afectados.

Con fecha de 25 de febrero de 2021, el órgano sustantivo realizó las consultas a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas, cuya relación se incluye en el anexo I de la presente resolución. Durante el periodo de información pública se recibieron alegaciones de la Junta Vecinal de Yéchar y 188 particulares en contra del proyecto, que fueron contestadas por el promotor. Asimismo, se ha recibido escrito extemporal de la Asociación de Vecinos y Propietarios afectados por el proyecto, acompañada de 620 adhesiones. Este último escrito no ha sido atendido por el promotor por haber sido remitido fuera del periodo de información pública.

Durante la tramitación, esta Dirección General requirió la subsanación del expediente de evaluación de impacto ambiental, con fecha 4 de octubre de 2021, conforme al artículo 40.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, al no constar los informes preceptivos del artículo 37.2 de la citada norma y, el 25 de enero de 2022, solicitó información complementaria del proyecto al promotor, la cual se aportó el 25 de abril y el 6 de mayo de 2022.

3. Análisis técnico del expediente

3.1 Análisis de alternativas.

El análisis de alternativas se realiza mediante un análisis multicriterio que considera la viabilidad técnica, incluyendo niveles de irradiación solar, barreras geográficas, orografía de la zona y proximidad al punto de evacuación. Con respecto a los condicionantes ambientales, se analizan pendientes, afección a espacios naturales protegidos y otras zonas de interés ambiental.

El promotor plantea tres alternativas para la ubicación de la planta fotovoltaica, pero descarta las alternativas 1 y 2 por no encontrar suficiente terreno disponible en régimen de propiedad o arrendamiento. No obstante, tras las consultas realizadas a la Administración en el trámite de Información Pública, el promotor propone dos modificaciones que reducen la superficie de implantación para minimizar afecciones ambientales, denominándolas alternativas 4 y 5. Finalmente, selecciona la alternativa 5, que reduce el área inicialmente ocupada por la planta fotovoltaica de 195,4 hectáreas (alternativa 3) a 137,8 hectáreas (alternativa 5), eliminando las parcelas fotovoltaicas de los terrenos comprendidos en ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Perdicera y retranqueando el vallado de la planta a una distancia de 100 m del ZEC Ríos Mula y Pliego (ES6200045) y de la zona de policía y dominio público hidráulico. En total, el proyecto cuenta con diez recintos cercados.

Respecto a la línea aérea de evacuación de 132 kV, se proponen dos alternativas de diferente trazado y longitud y se selecciona la Alternativa 2, de 11.770,3 m (11.508,9 m en aéreo y 261,4 m en subterráneo), que optimiza el recorrido y reduce las afecciones provocadas por la línea eléctrica aérea sobre espacios de la Red Natura 2000.

3.2 Tratamiento de los principales impactos del proyecto.

A la vista del estudio de impacto ambiental y del resultado de las consultas e información pública, se reflejan a continuación los impactos más significativos del proyecto y su tratamiento.

El estudio contempla los impactos asociados a las fases de construcción, explotación y desmantelamiento. Los impactos del desmantelamiento derivados de las actuaciones de movimiento de tierras, desmontaje de las infraestructuras, presencia de personal y maquinaria son del mismo tipo que los derivados de la fase de obras, si bien tras el desmantelamiento, se prevén labores de restitución de terrenos, que generarían fundamentalmente impactos positivos.

3.2.1 Aire, factores climáticos, cambio climático.

Los impactos negativos por emisiones de partículas y contaminantes atmosféricos en fase de construcción se palían con buenas prácticas. En lo que respecta a las celdas de media tensión, son completamente estancas y no requieren reposición de gas SF6 en toda la vida de la instalación.

El promotor no prevé la iluminación permanente del parque durante las horas nocturnas, salvo en situaciones de necesidad puntuales. El sistema de alumbrado de las instalaciones contará con luminarias de reducido flujo hemisférico superior.

El Servicio de Fomento de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia solicita que el promotor aporte 3 anexos en relación con la compensación de CO₂ por la afección a arbolado, suelo y actividad agrícola. Igualmente, informa de las cantidades de CO₂ que se deben compensar por la afección a estos factores y por las emisiones de gases de efecto invernadero generadas durante la fase de obras. A modo de compensación, el promotor se compromete a instalar un total de 2.110,8 m² de paneles fotovoltaicos sobre instalaciones o edificios de instituciones u organismos no gubernamentales de carácter social y humanitario, así como en viviendas de familias en régimen de pobreza energética, en los municipios de Mula y Campos del Río.

3.2.2 Suelo, subsuelo, geodiversidad.

Durante la fase de construcción, se podrán producir afecciones como consecuencia del movimiento de tierras, la apertura de zanjas para cableado, cimentación de estructuras, apertura y acondicionamiento de viales y zonas auxiliares y la circulación de maquinaria pesada. Además, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales que podrían provocar la contaminación del suelo. Los módulos fotovoltaicos se anclarán al suelo mediante hincado directo de los perfiles al terreno, por lo que no se producirán alteraciones geomorfológicas. A 195 m del sur de la línea de evacuación se encuentra el Lugar de Interés Geológico MU0032 «Geodiversidad de la Puebla y los Baños de Mula», sobre el que no se prevé afección.

En fase de explotación, el principal impacto se debe a la ocupación permanente del suelo. Los impactos derivados de la compactación del suelo asociada con el mantenimiento de instalaciones fuera de viales y caminos de acceso se consideran mínimos, al igual que el riesgo de contaminación por vertidos accidentales. Se dispondrán cubetas de recogida bajo los transformadores con capacidad suficiente para albergar todo su aceite en caso de fuga.

El promotor propone medidas de buenas prácticas para prevenir y corregir posibles impactos de carácter de buenas prácticas y la tareas de restauración del terreno al finalizar las obras para recuperar las condiciones iniciales del suelo.

3.2.3 Agua.

El proyecto se sitúa en la demarcación hidrográfica del Segura, apareciendo en el ámbito de las actuaciones diversos cauces, vaguadas, barrancos y ramblas. El trazado

aéreo de la línea de evacuación en 132 kV presenta cruzamientos con varias masas de agua superficial como el Embalse de la Cierva y el río Mula. Además, el proyecto se sitúa sobre la masa de agua subterránea «Sierra Espuña», que no se verá afectada.

Los movimientos de tierra durante las obras podrán afectar a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. No obstante, para evitar alterar el régimen de escorrentías se diseñará una red de drenaje adecuada. Además, se evitará desarrollar la parte más importante de las obras en períodos de fuertes lluvias y se adoptarán medidas para evitar episodios de contaminación. Asimismo, se prevé un impacto positivo a nivel cuantitativo sobre los recursos hídricos, dado que las parcelas donde se ubica la planta se dedican a cultivo de regadío y se estima que dejarán de utilizarse 0,29 hm³/año. Dentro de las parcelas ocupadas, existen 6 balsas de riego que dan servicio a cultivos de regadío situados en otros predios y no serán desmanteladas. Estas balsas de riego tienen tamaños que van desde los 95 × 70 × 3,50 m la más grande hasta los 40 × 25 × 2,20 m la más pequeña.

Dentro de las medidas propuestas por el promotor se detallan medidas de carácter preventivo de buenas prácticas para evitar la contaminación de las aguas.

La Confederación Hidrográfica del Segura señala carencias en la documentación, especialmente en relación con la definición de zonas de inundabilidad y afección al régimen de corrientes, zonas de flujo preferente (ZFP) y de avenida de los 100 años, entre otros, y remite al cumplimiento de la normativa sectorial. Recuerda además que los cruces aéreos con cauces públicos de la línea eléctrica de 132 kV deberán contar con la correspondiente autorización. Asimismo, este organismo manifiesta que en el entorno de la planta existen diferentes vaguadas, por lo que el diseño de la red de drenaje deberá evitar la afección a predios inferiores sujetos a recibir las aguas que naturalmente descienden por las parcelas, de acuerdo con la normativa vigente. El promotor se compromete a solicitar todos los permisos y autorizaciones pertinentes antes del inicio de las obras. Igualmente, se modifica la superficie de implantación del cerramiento perimetral la planta, excluyendo de la implantación en un área de 100 m correspondiente a la zona de policía de los cauces de Dominio Público Hidráulico.

La Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia señala medidas de prevención frente a procesos erosivos para evitar un incremento de la escorrentía. Recuerda además que se debe alterar lo mínimo posible el sistema de conservación de suelos de terrazas existente en los terrenos agrícolas e incorporar medidas como la implantación de setos perimetrales e internos. Por su parte, la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia establece medidas para evacuar las aguas pluviales y evitar la contaminación de los cauces. El promotor muestra su conformidad con las prescripciones realizadas por ambos organismos.

3.2.4 Flora, vegetación y hábitats de interés comunitario.

El proyecto se localiza sobre parcelas que ocupan principalmente tierras destinadas al cultivo de frutales, incluyendo algunos otros terrenos desarbolados y en menor medida matorrales y bosques de coníferas. Destaca la presencia de espinares basófilos murciano-almerienses localizados en ramblas y barrancos, así como eriales o zonas de matorral degradado entre las parcelas cultivadas.

El promotor ha efectuado un recuento de pies arbóreos en todo el área de actuación, con un total de 28.071 ejemplares, indicando que 23.658 son susceptibles de ser eliminados por tratarse en su mayoría de albaricoqueros (1.631), almendros (20.817), limoneros (938) y olivos (272) cultivados.

También se identifica presencia en reducido número de ejemplares de dos especies incluidas como de Interés Especial en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus* y *Thymra capitata*, pero sin concretar si se afectará a algún ejemplar, señalándose que antes de comenzar las obras se realizará un estudio específico de campo. Por su parte, la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia señala que el proyecto se localiza en zonas con probabilidad de presencia de otras especies de flora silvestre protegida de interés especial, destacando *Mentha pulegium*, *Myrtus communis*, *Osyris*

alba, *Ulmus minor*, *Celtis australis*, *Juniperus phoenicea* y *Tamarix canariensis*. Aunque durante la prospección botánica de la zona a ocupar por el proyecto el promotor no ha constatado afección directa sobre estas especies, señala que sería recomendable realizar un estudio completo en un periodo fenológico más favorable.

El único hábitat de interés comunitario (HIC) detectado en el ámbito de estudio es el HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos, que presenta un estado de conservación favorable en las zonas libres de cultivo, como es el caso de ramblas y elevaciones con pendientes pronunciadas, donde se localizan formaciones de matorral maduro. Sin embargo, la zona de implantación está compuesta principalmente por cultivos, terrenos en barbecho o eriales sujetos igualmente a la presión antrópica, en cuyas zonas este matorral maduro es sustituido por un matorral degradado y pastizal. En total, la afección sobre el hábitat 5330, teniendo en cuenta la superficie incluida dentro del vallado de la planta y la ocupada por los apoyos de la línea eléctrica, se estima en unas 2,03 ha. De ellas, 0,88 ha quedarían dentro de la planta, en el recinto 10, que se localiza sobre el Lomo del Herrero y sobre el corredor ecológico número 21 de la Red de Corredores Ecológicos de la Región de Murcia. De acuerdo con su ficha descriptiva, este corredor se caracteriza por la presencia de pino carrasco, matorrales de esparto y cultivos de secano en zonas más llanas, principalmente de almendro. El mosaico de usos actuales dentro de este corredor permite mantener su buena funcionalidad, por lo que su ocupación por infraestructuras que podrían afectar a su continuidad no se considera justificada. Respecto a la afección del HIC 5330 por la línea de evacuación, la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia no considera que sea significativa, indicando únicamente que no deberán realizarse acopios de materiales fuera de la zona de obras, teniendo especial atención a no afectar a la vegetación natural.

Con respecto a las medidas para mitigar y corregir impactos sobre la vegetación, el promotor se compromete a respetar al máximo la vegetación natural y a elaborar un plan de revegetación que recopile todas las medidas de restauración ambiental, incluyendo plantaciones y siembras, y manteniendo corredores y zonas de alimentación y refugio para la fauna.

La Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia informa de que la planta solar se localiza en parcelas en donde existen zonas clasificadas como forestales sobre las que se deberá establecer una distancia de al menos 10 m con respecto al vallado y, de 30 m de distancia a seguidores, centros de transformación o edificios. Asimismo, indica que parte de la línea eléctrica afecta a suelos considerados forestales, por lo que, de acuerdo con la normativa vigente, para el cambio de uso forestal y modificación de la cubierta vegetal, el promotor deberá acreditar que no existe alternativa a transitar por estos terrenos ni a generar un paralelismo por esta infraestructura con líneas preexistentes de la misma naturaleza. A pesar de que el promotor señala que no existe otra alternativa posible, esta Subdirección General reitera que no queda justificado en todo caso la imposibilidad de otro trazado que cumpla los criterios antes señalados, que deberá acreditarse antes del inicio de las obras. En las zonas en las que la línea eléctrica sobrevuele terreno forestal, esta Subdirección General incluye la condición de proceder a la corta de arbolado para evitar que el contacto de árboles con los conductores genere incendios.

3.2.5 Fauna.

El promotor ha realizado un inventario bibliográfico y trabajo de campo, completado tras la solicitud de información adicional por parte del órgano ambiental. Asimismo, ha realizado un estudio específico de quirópteros, mientras que para el análisis de mamíferos, anfibios y reptiles el inventario se realiza a partir de fuentes bibliográficas.

Del estudio de avifauna procede destacar la presencia de rapaces incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), y algunas también en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia (CEARM). A pesar de que en la zona de influencia aparecen catalogadas el águila perdicera y el

autillo europeo, estas no han sido detectadas en las visitas de campo. Sobre las especies de mayor interés, el promotor resalta las siguientes:

– Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*): Es la rapaz más abundante de la zona de estudio, con 16 contactos. Su área de campeo se ubica próxima a las infraestructuras del proyecto, aunque no se afectará a lugares concretos reproductivos.

– Águila culebrera (*Circaetus gallicus*): Aunque no se prevé afección a lugares concretos reproductivos, podría resultar afectada por colisión con la línea eléctrica. Se han obtenido 10 contactos con esta especie.

– Halcón peregrino (*Falco peregrinus*): Se localiza en la cara sur del Lomo del Herrero, al norte del parque solar, donde se ha comprobado la existencia de un nido y la presencia de una pareja reproductora. No se ha observado a la especie campeando por la zona de implantación.

– Mochuelo europeo (*Athene noctua*): Se distinguen dos zonas a lo largo de la línea de evacuación, una en el tramo medio y otra al final de la línea, cerca de la subestación colectora. Según el promotor, la presencia de la planta aumenta el número de oteaderos, lo que considera positivo para su estrategia de caza. No obstante, los avistamientos han tenido lugar en el tramo medio y final de la línea eléctrica, alejados de la planta solar.

– Ratonero común (*Buteo buteo*): Se han producido 5 observaciones en el ámbito de la planta solar entre el Herrero y el embalse de La Cierva. La construcción del parque supone una modificación de su hábitat de caza y campeo, aunque no de nidificación. El estudio considera que la planta aumenta el número de oteaderos, lo que puede ser positivo para su estrategia de caza, pero dificulta la maniobrabilidad en las capturas, a la vez que puede suponer una regresión poblacional de sus especies-presa en la zona.

– Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*): Se han producido 4 observaciones distribuidas en la parte sur de la planta solar y al norte de la línea eléctrica. Se podría ver afectada en caso de colisión con la línea de evacuación, pero este impacto se mitigará con medidas preventivas adecuadas.

– Gavilán común (*Accipiter nisus*): Observada en 3 ocasiones, tanto en el ámbito de la planta solar como en el de la línea eléctrica.

– Águila real (*Aquila chrysaetos*): Se han producido 2 observaciones al norte y noreste de la planta solar. Se estima que su área de nidificación está alejada del proyecto, con un área de campeo situada parcialmente en el ámbito de implantación de la planta.

– Águila perdicera (*Aquila fasciata*): catalogada como «En peligro de extinción» en el CEARM. La distribución final de la planta solar se ha modificado para que quede fuera del ámbito del plan de recuperación de la especie, aunque muy próxima a una zona histórica de cría, pese a que no se han tenido contactos con ningún ejemplar.

El estudio refleja también la presencia escasa de aves esteparias de menor tamaño, habiéndose observado de forma puntual alcaraván común (*Burhinus oediconemus*) y carraca europea (*Coracias garrulus*), esta última en la zona de la línea de evacuación. En cuanto a otras especies de interés detectadas destacan las aves rupícolas como el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), avión zapador (*Riparia riparia*), chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhocorax*), cuervo (*Corvus corax*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*) y roquero solitario (*Monticola solitarius*), que se desplazan desde sus áreas de nidificación hasta espacios abiertos donde alimentarse. Finalmente, se han identificado otras especies propias de zonas húmedas como el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), garceta común (*Egretta garzetta*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garza real (*Ardea cinerea*) o porrón europeo (*Aythya ferina*), estando esas observaciones ligadas a la presencia del pantano de La Cierva y de numerosas balsas de riego en el ámbito de estudio. Dado que las balsas no serán desmanteladas y, teniendo en cuenta la profundidad de estas, superior a los 2 m e incluso llegando a los 3,50 m, se considera oportuno implementar medidas para dotarlas de cierto grado de naturalidad e implementar rampas de escape y plataformas de descanso sobre ellas.

Respecto a los quirópteros, se han detectado un total de doce especies, una de ellas, el murciélago patudo (*Myotis capaccinni*) figura incluida como «Vulnerable» en el CEARM. También se han identificado cinco especies catalogadas de Interés Especial, el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*). Asimismo, se ha encontrado en el entorno de la línea eléctrica, nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*), especie sobre la que el promotor determina que podría haber un impacto severo y sería preciso hacer un seguimiento para valorar su evolución poblacional. Señala que, en caso de comprobarse su afección sería preciso introducir medidas compensatorias para favorecer su ciclo vital.

Los principales impactos durante la fase de obra se relacionan con la pérdida o modificación de hábitat, molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento. Con respecto a las aves, las obras podrían alterar sus hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación. Además, las distintas actuaciones pueden producir interferencias sobre las poblaciones de fauna, especialmente durante la época reproductora, o la afección directa de puestas o camadas. Las obras también pueden ocasionar una afección directa a anfibios y reptiles.

En cuanto a los impactos durante la fase de explotación, destaca la alteración o pérdida de hábitats, el posible efecto barrera para el movimiento de la fauna terrestre por el cerramiento perimetral y los propios paneles, y el posible incremento de la mortalidad de la avifauna por colisión con el vallado y la línea eléctrica.

Para mitigar y corregir impactos sobre la fauna, el promotor establece medidas preventivas y correctoras de carácter de buenas prácticas, sin incluir medidas compensatorias por la eliminación de área de campeo y alimentación para la avifauna y de zonas de refugio para otros grupos faunísticos. En este sentido, la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia considera que la implantación de la planta supone una afección significativa para distintas especies por la ocupación de sus áreas de campeo y alimentación, debiendo implementar una serie de acciones específicas detalladas en el condicionado de la presente resolución. El promotor confirma la instalación de 10 cajas refugio para quirópteros en el entorno del parque fotovoltaico y la línea de evacuación dentro de los corredores ecológicos próximos. Deberá consensuarse con la administración la ubicación de dichas cajas refugio, así como el número y ubicación de majanos, refugios de herpetofauna, puntos de agua a instalar, etc.

3.2.6 Paisaje.

Durante la fase de construcción, el paisaje se verá afectado por los movimientos de tierra, desbroces, presencia de maquinaria, apertura de zanjas y acopios de materiales. No obstante, la principal afección sobre el paisaje se producirá durante la fase de explotación, por la eliminación de gran cantidad de almendros junto a la carretera RM-15 (Autovía del Noroeste), RM-516 y la ubicación de varios módulos junto a viviendas situadas en la parte oeste de la planta.

Durante el periodo de información pública, la Dirección General de Territorio y Arquitectura de la Región de Murcia indica que el estudio de paisaje remitido es insuficiente y solicita la elaboración de uno nuevo que contenga al menos los aspectos señalados en el artículo 45, 46 y 47 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia. El nuevo estudio paisajístico aportado por el promotor refleja 3 unidades paisajísticas en el ámbito de actuación, 2 de ellas con valoración de calidad global y fragilidad media y, otra de ellas, denominada Lomo del Herrero (U.H.P. CO 46), cuya valoración y fragilidad global es alta. En esta unidad paisajística se localiza el recinto 10 de la planta, que limita al sur con la autovía RM-15 y cuyos terrenos, de acuerdo con el mapa remitido por la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia con fecha 24 de mayo de 2021, presentan pendientes superiores al 30 % en gran parte de su superficie. En este sentido,

el Ayuntamiento de Mula señala que la planta tendrá un gran impacto visual desde la autovía RM-15 y la pedanía de El Niño de Mula, e indica que el proyecto provoca rechazo vecinal. Asimismo, la Dirección General de Territorio y Arquitectura de la Región de Murcia señala que, de acuerdo con las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Río Mula, Vega Alta y Área Oriental, en los entornos de autovía se establece una banda de preservación de los entornos visuales de 200 m, y de 50 m para el resto de las carreteras. El promotor señala que las Directrices y Plan de Ordenación Territorial mencionado aún no están aprobados, por lo que solicita que no se tomen en consideración las alegaciones referidas a este respecto. Además, propone la instalación de una pantalla vegetal rodeando el vallado de la planta para paliar el impacto visual del proyecto desde los viales RM-15 y RM-516. Para ello, describe la instalación de una franja de 5 metros de ancho a lo largo de los 4,5 km del vallado próximo a la vía. Con independencia de que las Directrices y Plan de Ordenación Territorial no están aún aprobadas, esta medida se considera insuficiente, verificándose un impacto significativo en los terrenos situados en el Lomo del Herrero, parcelas situadas junto a la autovía RM-15, carretera RM-516 y viviendas al oeste de la planta. Por ello, la franja de arbolado para minimizar este impacto deberá ampliarse con una anchura de al menos 25 m en los tramos del vallado que discurren junto a estos viales y en la zona donde hay viviendas próximas. En consecuencia, el Plan de Integración Ambiental y Paisajística propuesto deberá dar cabida a estas consideraciones.

3.2.7 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

El proyecto no afecta a ningún espacio natural protegido, siendo el más próximo el «Monumento Natural Sima de la Higuera», situado aproximadamente a 8,5 kilómetros al sur del ámbito de la planta solar fotovoltaica.

En relación con la Red Natura 2000, el vallado sur del parque fotovoltaico se ha modificado respecto a su configuración inicial, de manera que se mantiene paralelo a los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego a una distancia aproximada de 100 metros. La línea aérea de evacuación de 132 kV atraviesa en tres ocasiones el citado espacio, si bien ninguno de los cuatro tipos de HIC prioritarios que alberga (3170*, 6110*, 6220* y 7220*) resultarán afectados por la traza. En relación con la fauna presente en este espacio, dada la escasa extensión afectada se considera que el impacto es compatible con la aplicación de medidas preventivas y correctoras. Por otro lado, la ZEPA «Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán» se ubica a 1 kilómetro al norte de la planta, y la ZEPA «Sierras de Ricote y La Navela» a 2 kilómetros al noreste de esta, por lo que el impacto sobre estos espacios se considera compatible.

La planta limita al sur con terrenos incluidos en el «Plan de Recuperación del Águila Perdicera». Aunque el proyecto inicial contemplaba la ocupación por la planta de parte de estos terrenos, el promotor ha suprimido del proyecto aquellos que se localizaban dentro de su ámbito de aplicación. La línea eléctrica atraviesa en dos ocasiones el área de potencial reintroducción o expansión «Río Mula» del Plan de Recuperación de la Nutria, por lo que en estos cruces la línea discurrirá en aéreo, de acuerdo con las prescripciones establecidas por la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia.

El promotor prevé afectar a 17,31 ha del corredor ecológico número 21, sobre el que se localiza el recinto 10 de la planta, valorando el impacto como compatible. En este sentido, la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia manifiesta que pese a que las infraestructuras del proyecto no se localizan sobre espacios de la Red Natura 2000, la implantación de parte de la planta solar dentro del corredor número 21 podría afectar indirectamente a aquellos espacios protegidos de la Red Natura 2000 que conecta a través de los cerros cubiertos por matorral y, sobre todo, las grandes extensiones de cultivos en secano existentes en la zona. En concreto, la ocupación de este corredor podría afectar al menos a la conectividad ecológica entre la ZEC/ZEPA Sierra de Ricote-La Navela, la ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Qunpar y Llanos del Cagitán y la ZEC Ríos Mula y Pliego. Cabe señalar que, tal y como

se ha puesto de manifiesto en el apartado 3.2.6 de esta resolución, dicho recinto se localiza sobre una unidad paisajística de visibilidad alta y pendientes superiores al 30 %. Teniendo en cuenta la función ecológica que debe mantener este corredor, no puede asegurarse que la eliminación de ejemplares arbóreos y el efecto barrera generado por la ocupación del terreno con paneles no vaya a generar un impacto negativo sobre los espacios Red Natura que conecta y sus elementos clave, además de causar un gran impacto paisajístico, por lo que este recinto deberá ser excluido del proyecto.

Por otra parte, el tramo final de la línea aérea de evacuación discurre por el corredor ecológico número 22, valorando el promotor el impacto sobre este como compatible. Este órgano ambiental ha comprobado que precisamente en este tramo está proyectada en paralelo la infraestructura de evacuación de, al menos, otras dos plantas fotovoltaicas (CSF Molino y PFV Mula II). Las tres plantas solares evacúan en la misma SET Colectora, que está siendo tramitada como parte de un proyecto de evacuación conjunta. Mientras que los promotores de las dos plantas mencionadas han alcanzado un acuerdo para desarrollar una línea de evacuación conjunta que minimice el riesgo de electrocución y colisión de aves, la línea eléctrica del presente proyecto se tramita de forma independiente, incrementando el riesgo de afección a la avifauna dentro de un corredor ecológico que enlaza varios espacios de la Red Natura 2000. De acuerdo con las prescripciones realizadas por la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia descritas en el apartado 3.2.4 de la presente resolución, el promotor deberá alcanzar un acuerdo con los promotores de la PFV Mula II y CSF Molino, evitando paralelismos de líneas eléctricas innecesarios en el corredor.

3.2.8 Patrimonio cultural.

El estudio de impacto ambiental presenta un apartado descriptivo sobre patrimonio cultural catalogado en la zona de actuación, e indica que el proyecto no afectará a ningún Bien de Interés Cultural, siendo el conjunto ibérico «El Cigarralejo» el más cercano a unos 450 m al sur de la línea eléctrica. Concluye valorando el impacto como no significativo e incluye medidas genéricas de tipo preventivo con carácter de buenas prácticas para evitar su afección. Con respecto al patrimonio arqueológico, el promotor presenta un listado de yacimientos en el entorno, sin valorar posibles afecciones.

La Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia informa de que el promotor no ha presentado la memoria de actuación para la prospección arqueológica y estudio de impacto sobre el patrimonio cultural, que fue autorizada por resolución de la Dirección General de Bienes Culturales el 21 de diciembre de 2020. Indica igualmente que la totalidad del área afectada por el proyecto y sus infraestructuras de evacuación no ha sido objeto de una prospección sistemática previa que permita descartar la presencia de bienes relacionados con el patrimonio cultural que pudieran verse afectados. En la misma línea, el Ayuntamiento de Mula lista 7 yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto incluidos en la Carta Arqueológica de Mula, y solicita que se realice una prospección arqueológica intensiva de todas las zonas afectadas, ante el posible hallazgo de yacimientos no recogidos en la mencionada Carta Arqueológica. Este órgano ambiental ha comprobado que los yacimientos citados por el Ayuntamiento de Mula en su informe se encuentran ubicados fuera del ámbito del proyecto, aunque alguno de ellos, como el número 42 (La Cierva, El Corvado), se localizarían a unos 400 m de uno de los recintos.

El promotor indica que no ha finalizado la fase de negociación con los propietarios de las parcelas afectadas y por ello no cuenta con las autorizaciones necesarias para comenzar los trabajos arqueológicos, comprometiéndose a elaborar un estudio de impacto sobre el patrimonio cultural que incluya la totalidad del área afectada por el proyecto y sus infraestructuras de evacuación, y a presentarlo ante la administración competente para su aprobación antes de iniciar las obras. Ante esta respuesta, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia manifiesta su conformidad.

El Servicio de Ordenación del Territorio de la Región de Murcia y el Servicio de Gestión y Protección Forestal de la Región de Murcia informan sobre posibles afecciones por el cruzamiento de la línea eléctrica de 132 kV con la vía pecuaria «Cordel de la Huerta»; y, en su tramo soterrado, con la «Vereda de la Casa de Gracia» y la «Vereda del Camino de Alguazas». Ambos organismos recuerdan que deberán solicitarse las pertinentes autorizaciones y permisos para sus cruzamientos.

3.2.9 Población y salud humana.

El promotor incluye un análisis de impactos por emisiones electromagnéticas y concluye que la afección a núcleos de población y a la salud humana no será significativa, indicando que los valores de emisión de campos eléctricos y magnéticos en el perímetro de la subestación eléctrica no superan el límite máximo de exposición recogido por la normativa específica (Consejo de la UE DOCE 13/07/1999 y Dirección General de Salud Pública de la Secretaría de Estado de Sanidad del Ministerio de Sanidad).

El Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública y Adicciones de la Consejería de Salud Pública de la Región de Murcia señala que el promotor ha tenido en cuenta la Recomendación del Consejo de la UE de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). Igualmente, establece una serie de condiciones.

Con respecto al ruido, se producirá un incremento limitado al periodo de obras. Si bien el proyecto se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, en la urbanización colindante existen viviendas que se pueden ver afectadas. El promotor indica que se limitará el número máximo de máquinas, vehículos y equipos trabajando al mismo tiempo en un mismo punto, realizando a su vez una programación de las actividades para evitar situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo.

Se ha recibido escrito de alegaciones remitido por la asociación de vecinos del Paraje de La Alquibla Mula-Murcia, suscrito por 620 alegantes, en contra de la instalación de esta planta solar. Dado que esta alegación se recibió fuera del periodo de información pública, el promotor no ha expresado su consideración. En su escrito, la asociación vecinal refiere que la proliferación desordenada, desmesurada e insostenible en el municipio de este tipo de instalaciones apenas generará puestos de trabajo y provocará la desaparición de grandes plantaciones de almendros. En consecuencia, la afección paisajística será significativa, deteriorando el atractivo turístico de la zona durante el periodo de floración de esta especie, lo que podría generar un impacto negativo sobre parte de la población. Según refieren, esta asociación vecinal se ha reunido con el Ayuntamiento de Mula y ha llegado al acuerdo de no desarrollar ningún proyecto más de plantas solares en la comarca. Señalan además que actualmente se encuentran en tramitación cinco proyectos del mismo carácter, cuyas sinergias no han sido tenidas en cuenta en el estudio de impacto ambiental al no están autorizadas, pero que en total afectarían a unos 70.000 almendros, sin precisar el porcentaje de superficie afectada en relación con la actualmente ocupada.

3.2.10 Efectos acumulados y sinérgicos.

Para la valoración de los posibles efectos acumulados y sinérgicos, se han considerado siete parques fotovoltaicos existentes en un perímetro de 20 km y tres proyectos en fase de tramitación con una potencia de generación total de unos 330 MW que comparten subestación colectora. Igualmente, se han tenido en cuenta líneas eléctricas, carreteras y otras infraestructuras existentes en el área de influencia del proyecto. El promotor analiza sus efectos sobre la pérdida de conectividad ecológica de hábitats y espacios naturales (radio de 20 kilómetros), interacciones sobre la calidad paisajística y cuencas visuales (radio de 5 km) y otros aspectos ambientales, incluyendo los efectos sobre la calidad acústica (radio de 1 km).

En el caso de los efectos potenciales sobre la fauna, las principales afecciones se producirán durante la fase de funcionamiento, por la presencia física y operatividad de las instalaciones: alteración/pérdida de hábitats y refugio, efecto barrera generado por el vallado y un aumento de la mortalidad y accidentes por colisión o electrocución. En cuanto al paisaje, el promotor analiza la cuenca visual con la presencia de otras infraestructuras, y concluye que la envolvente ya tiene gran visibilidad de otras infraestructuras antrópicas, como líneas eléctricas aéreas, por lo que la construcción del parque supondría un aumento del 4,39 % de visibilidad, considerando el impacto como casi nulo. Por último, en relación con el impacto sobre el medio socioeconómico, la generación de puestos de trabajo para la mano de obra se valora como positiva. Esta valoración no se considera completa, ya que no se está considerando la pérdida de empleo asociada al abandono de la actividad agrícola de los terrenos que se verán ocupados por la planta, ni la pérdida de atractivo turístico que, de acuerdo con el Ayuntamiento de Mula, la Junta Vecinal de Yéchar y la asociación vecinal del Paraje de La Alquibla Mula-Murcia, se asocia con este paraje. La generación de empleos directos para el mantenimiento de las plantas es un efecto beneficioso, si bien de escasa magnitud, no siendo seguro, por la cualificación y perfiles profesionales necesarios, que ello vaya a contribuir efectivamente a fijar población y frenar el despoblamiento en los municipios afectados.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Mula, la Junta Vecinal de Yéchar, la asociación vecinal del Paraje de La Alquibla Mula-Murcia y varios particulares señalan que, teniendo en cuenta la planta solar ya instalada de Mula I y el resto de los proyectos en tramitación, los parques solares proyectados ocuparían una superficie real de más 3.000 ha que supondrían la eliminación de más de medio millón de almendros, con la consiguiente afección al paisaje y a la población. El promotor responde a estas alegaciones señalando que el estudio de impacto ambiental realizado valora adecuadamente las afecciones que pudiera causar el proyecto sobre el medio natural. Sin embargo, la gran cantidad de alegaciones recibidas en contra de este proyecto por los mencionados impactos requiere de la adopción de un programa de compensación por el impacto residual sobre el paisaje de los municipios y entidades locales menores afectados por el proyecto, a ejecutar durante toda la vida útil del proyecto y a revisar cada cinco años, elaborado de acuerdo con las prioridades que indiquen los ayuntamientos y entidades locales menores afectadas, y aprobado por la administración de la Región de Murcia competente en paisaje. Dicho programa se centrará en el tipo de paisaje (predominantemente cultivos de almendros) y en los núcleos, líneas o puntos de concentración de observadores más afectados por el cambio de paisaje provocado por el proyecto.

3.2.11 Infraestructuras y otros aspectos.

Durante el periodo de consulta, el Ayuntamiento de Mula muestra su oposición al proyecto indicando, entre otras afecciones, que desde el punto de vista urbanístico el uso no está permitido en gran parte de sus parcelas (zonas 5aIII y ámbito del Plan Parcial Residencial El Niño de Mula). Por ello, el promotor remite una modificación del proyecto que excluye de la implantación de la planta solar fotovoltaica la zona perteneciente al ámbito del Plan Parcial «Residencial El Niño de Mula». Señala además que solicitará la declaración de utilidad pública o interés social para el parque solar, con el objeto de cumplir los requerimientos del Plan General Municipal de Ordenación. En respuesta al escrito del promotor, el Ayuntamiento de Mula manifiesta nuevamente disconformidad al incluir terrenos de parcelas con calificación 5aIII Resto de regadíos, donde el uso no es compatible según el Plan General Municipal de Ordenación de Mula. Igualmente, declara que no se detalla el impacto de rodear con parcelas ocupadas por placas solares al núcleo de agregado rural de viviendas denominado «El Ribazo».

Por su parte, el Ayuntamiento de Campos del Río informa favorablemente, debiendo cumplirse la normativa urbanística y medioambiental, y solicita la creación conjunta de un corredor energético donde se ubiquen todas las líneas formando un sistema general de infraestructura único. Tal y como se recoge en el condicionado de la presente resolución,

se deberá llegar a un acuerdo de evacuación conjunta con otros promotores que actualmente están tramitando líneas de evacuación que discurren en paralelo a la alternativa propuesta por el promotor.

3.3 Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto.

El análisis de riesgos del proyecto estudia incendios forestales, terremotos, vientos fuertes, inundaciones y residuos o emisiones peligrosas, con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia. En general, el estudio concluye que por la naturaleza del proyecto su vulnerabilidad frente a estos factores es baja.

La Dirección General Seguridad Ciudadana y Emergencias, de la Consejería de Transparencia, Participación y Administración Pública de la Región de Murcia, indica que es necesaria la adopción de medidas especiales de protección contra los incendios, así delimitadas por la Orden de 12 de julio de 2012, de la Consejería de Presidencia (BORM número 169 de 23 de julio de 2012), al igual que la elaboración de un Plan de Autoprotección.

3.4 Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

El programa de vigilancia y seguimiento tiene como objetivo valorar el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, establecidas para el proyecto, durante las fases de construcción y funcionamiento.

En la fase de construcción, el seguimiento se realizará con frecuencia al menos semanal, y los controles se referirán a los impactos y medidas en los ámbitos de calidad del aire, áreas de actuación, residuos y vertidos, calidad de las aguas, flora y vegetación, fauna, incendios, calidad del paisaje y valores arqueológicos y de patrimonio cultural.

En la fase de explotación, el programa se centrará en el seguimiento de los siguientes aspectos: control de calidad atmosférica, restitución de suelos y restauración vegetal, y gestión de los residuos derivados de las tareas de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica. Además, deberá diseñarse un plan de seguimiento específico para la vegetación que ocupa la planta, avifauna y quirópteros. Se realizará un seguimiento cada cuatro meses de cajas nido, con la elaboración de un informe anual detallando el éxito de su instalación y cuantificando el número de ejemplares de cada especie que se localicen.

Fundamentos de Derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado j) del grupo 3 del anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: el documento técnico del proyecto, el estudio de impacto ambiental (EsIA), el resultado de la información pública y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en los TT. MM. de Mula y Campos del Río (Murcia)» en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos, se resuelven las condiciones al proyecto y las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

1. Condiciones al proyecto.

1.1 Condiciones generales.

1. Además de las condiciones contempladas en la presente resolución, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contempladas en el estudio de impacto ambiental, las aceptadas en sus respuestas a la información pública o contenidas en su información complementaria, en tanto no contradigan lo dispuesto en la presente resolución, al igual que las condiciones particulares recogidas en esta declaración de impacto ambiental. Se prestará especial atención al cumplimiento de todas las condiciones indicadas por la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático y la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial, ambas pertenecientes a la Dirección General de Medio Natural, y a las indicadas por la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia.

2. Tanto para la aprobación del proyecto constructivo como para la autorización de la explotación, el promotor deberá acreditar ante el órgano sustantivo el cumplimiento de las condiciones expresamente indicadas al respecto en esta resolución.

3. Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», que se encuentran publicados en la página web de este Ministerio, para cada una de las actuaciones previstas.

4. Con anterioridad a la finalización de la vida útil o del plazo autorizado para la explotación del proyecto, el promotor presentará al órgano sustantivo un proyecto de desmantelamiento de la totalidad de sus componentes, incluyendo la gestión de los residuos generados y los trabajos para la completa restitución geomorfológica, edáfica y vegetal, con restablecimiento del paisaje y uso original de todos los terrenos afectados por el proyecto (mayoritariamente cultivo de almendro).

1.2 Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.

Se exponen a continuación aquellas medidas del estudio de impacto ambiental, de la información adicional y de los diferentes informes que deben ser modificadas o completadas, así como otras adicionales que se desprenden del análisis técnico realizado.

1.2.1 Aire, factores climáticos, cambio climático.

1. Con el objetivo de minimizar la afección por contaminación lumínica de la subestación, se procederá a limitar la iluminación a las zonas estrictamente necesarias, siguiendo el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

2. Antes del inicio de las obras, el promotor deberá presentar para su aprobación ante la Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático de la Región de Murcia, los 3 anejos específicos mencionados por esta subdirección en su informe en relación con la compensación de emisiones de CO₂ por la destrucción de almacén en el suelo ocupado, destrucción de arbolado y por anulación de la actividad agrícola.

3. De acuerdo con lo planteado por la referida Subdirección General, el promotor instalará al menos 2.110,8 m² de paneles fotovoltaicos para favorecer el autoconsumo de energía sobre edificios de administraciones o servicios públicos, organizaciones no gubernamentales de carácter social y humanitario, o familias en situación pobreza energética, preferentemente en el municipio del proyecto. La ubicación definitiva de estos paneles será acordada con el Servicio de Fomento de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Región de Murcia, que será el encargado de verificar, de forma anual, que estos paneles están cumpliendo con la función social con la que se propone su instalación y se sitúan en lugares adecuados. En caso de que estos paneles de instalen sobre viviendas de familias en régimen de pobreza energética, se desarrollarán mecanismos de control y se realizará una revisión, al menos de forma anual, para verificar que la medida está siendo utilizada por beneficiarios que efectivamente cumplen los requisitos por los que se establece el régimen de pobreza energética. Los paneles se instalarán y mantendrán durante toda la vida del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento).

1.2.2 Suelo, subsuelo, geodiversidad.

1. El proyecto constructivo de la planta conservará los perfiles abancalados de suelo allí donde existan, así como las demás estructuras de prevención de la erosión y conservación de suelos preexistentes, que deberán encontrarse plenamente operativas cuando se produzca el desmantelamiento de la planta. La capa superficial de suelo del conjunto de la planta se mantendrá sin retirar ni alterar, con la excepción de las zanjas para el cableado y las explanaciones necesarias para construir la subestación y demás edificaciones o elementos que lo requieran.

2. El jalonamiento perimetral de las instalaciones se realizará con estacas o elementos de coloración llamativa, reutilizables y a una distancia no superior a 2 metros, sin utilización de cinta plástica.

3. El material sobrante de las obras será reutilizado en la medida de lo posible, siendo retirado y puesto a disposición de los municipios próximos para su uso en relleno de caminos u otros fines acreditados. En caso de que no fuese posible su utilización, serán entregados a gestor autorizado para su correcto tratamiento.

4. Durante la fase de construcción se deberá señalar la presencia del LIG MU0032 «Geodiversidad de la Puebla y los Baños de Mula» en los tramos próximos a la línea, de manera que se evite cualquier posible interferencia con el mismo.

1.2.3 Agua.

1. Se garantizará la no afección a la zona de policía de cauces de Dominio Público Hidráulico, respetando en todo momento la franja de 100 metros que linda con los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego. Los cruzamientos de la línea de evacuación que se realicen en zona de dominio público hidráulico o zona de policía de cualquier cauce público, y los vertidos al dominio público hidráulico deberán contar con autorización de la Confederación Hidrográfica del Segura.

2. El promotor deberá presentar ante la Confederación Hidrográfica del Segura un estudio de hidrológico-hidráulico para cada uno de los cauces afectados señalados por este organismo en su informe, con objeto de delimitar la zona de flujo preferente y la zona inundable de cada uno de ellos.

3. Dado que el proyecto supone una reducción del consumo de agua en las parcelas actualmente destinadas al cultivo de almendros en regadío, el promotor notificará a la Confederación Hidrográfica del Segura la superficie que va a dejar de regarse como consecuencia del proyecto durante toda su vida útil, a los efectos de reajuste de las correspondientes asignaciones.

4. No se realizarán actuaciones que supongan un deterioro de las masas de agua superficial y subterránea, ni generar afecciones sobre la vegetación de ribera existente o el ecosistema asociado a los cauces. Se adoptará un diseño de las instalaciones que evite el aumento de las escorrentías superficiales que se producen en episodios de lluvias intensas, así como el arrastre de sedimentos en los cauces, garantizando las márgenes limpias y descartando el uso de herbicidas o fitosanitarios.

5. Las aguas pluviales caídas en zonas susceptibles de contaminación deberán ser recogidas de forma segregada de las aguas pluviales limpias para su tratamiento como fluentes que puedan contener residuos.

1.2.4 Flora, vegetación y hábitats de interés.

1. Se prohíbe la eliminación y afección de especies protegidas. Previo al inicio de las obras, un profesional botánico deberá realizar un estudio completo en un periodo fenológico favorable para la identificación de especies vegetales, descartando la presencia de especies de flora silvestre protegida con posible presencia en la zona, tales como *Juniperus oxycedrus*, *Thymbra capitata*, *Mentha pulegium*, *Myrtus communis*, *Osyris alba*, *Ulmus minor*, *Celtis australis*, *Juniperus phoenicea* o *Tamarix canariensis*. En caso de detectarse presencia de ejemplares de especies protegidas, se adoptarán las correspondientes modificaciones puntuales del proyecto y se comunicará al órgano competente de la comunidad autónoma.

2. Antes del inicio de las obras se balizará la zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. La eliminación de los residuos vegetales se realizará de forma simultánea a las labores de tala, poda y desbroce para evitar el incremento del riesgo de incendios forestales y se tomarán las medidas de prevención conforme a lo previsto en la legislación.

3. Durante la fase útil de la explotación, se evitará dejar el suelo desnudo y se mantendrá una cubierta vegetal herbácea dentro del vallado perimetral de las plantas mediante la siembra anual de especies herbáceas. El control de la vegetación natural de las plantas se realizará mediante el pastoreo rotacional en extensivo con ganado ovino, con una carga ganadera máxima en principio de 0,2 UGM/ha, ajustable mediante seguimiento adaptativo. En caso excepcional, podrá usarse desbrozadora sin remoción de suelo, y evitando el periodo crítico de reproducción de la mayoría de las especies (marzo, abril y mayo). También se mantendrá al menos un punto de agua para el abrevadero del ganado ovino empleado en el pastoreo de la finca. En la planta, el control mecánico de la vegetación se limitará a circunstancias excepcionales que no hayan podido preverse, y se realizará evitando los periodos críticos de reproducción de la mayoría de las especies. En ningún caso se aplicarán herbicidas.

4. Para acceder a la línea de evacuación de energía se priorizará el uso de caminos existentes frente a la apertura de nuevos viales.

5. Se minimizará la superficie a desbrozar a lo estrictamente imprescindible y se cuidará que su regeneración no se vea afectada por las labores de mantenimiento evitando principalmente la compactación del terreno y promoviendo la existencia de terrenos favorables para la regeneración natural de la vegetación.

6. Durante la construcción, se minimizará la afección a cualquier HIC. Se compensará las 1,15 ha de superficie del HIC 5330 afectado por la ocupación por los apoyos de la línea de evacuación mediante plantación en una superficie equivalente a la pérdida de sus especies características en el territorio. Las plantaciones se harán en las localizaciones que la Dirección General de Medio Natural de la Región de Murcia indique o conforme.

7. Se realizará un Plan de Integración Ambiental y Paisajística previo a la autorización del proyecto para la restauración y compensación de las áreas de vegetación natural y de HIC afectados. Este plan reflejará las parcelas y superficies donde se vayan a llevar a cabo dichas medidas de Integración Ambiental y Paisajística, y deberá contar con informe favorable de las administraciones competentes en biodiversidad y ordenación del territorio de la comunidad autónoma. El plan contemplará los trabajos de descompactación del terreno y especificar número de plantaciones y especies que se prevé utilizar. Se deberá priorizar la plantación de especies autóctonas, siembra de herbáceas, mantenimiento de corredores y zonas de alimentación y refugio para la fauna, e incluir además los trabajos de mantenimiento necesarios y reposición de marras. Se recomienda utilizar las siguientes especies en las plantaciones a realizar en el interior del parque: *Salsola genistoides*, *Lygeum spartum*, *Limonium caesium*, *Stipa tenacissima*.

8. En caso de detectarse la presencia de especies exóticas invasoras como *Arundo donax*, se comunicará al órgano ambiental autonómico y se procederá a su erradicación.

9. En los terrenos donde se ubicará la planta, se evitará realizar actuaciones y operaciones sobre zonas clasificadas como forestales de acuerdo con el informe de la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia, manteniendo una distancia de seguridad en torno a ellas de al menos 10 m con respecto al vallado y, de 30 m de distancia a seguidores, centros de transformación o edificios.

10. En las zonas en las que la línea aérea de evacuación sobrevuele zonas forestales arboladas se mantendrá una zona de protección de la línea con la anchura y características indicados por la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008. Dichos parámetros serán comunicados a la Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia.

1.2.5 Fauna.

1. Con anterioridad al inicio y a lo largo de la fase de construcción, se realizará un seguimiento de la eventual nidificación de especies protegidas en el área afectada por el proyecto. En caso de localizar algún nido, deberá mantenerse una zona temporal de exclusión de los trabajos en un radio mínimo de 100 m hasta el fin del periodo reproductivo. También se verificará que en las obras no se producen daños a ejemplares de fauna, por ejemplo, por caída a las zanjas del cableado o atropello en los viales, donde se limitará la velocidad. Las incidencias sobre especies protegidas se comunicarán a la Dirección General de Medio Natural.

2. El promotor presentará ante la Dirección General de Medio Natural de la Región de Murcia un programa de compensaciones por los efectos inevitables sobre la fauna, dirigido en particular a las especies que pueden utilizar las superficies de cultivo de almendros para alimentarse (chova piquirroja, grajilla, aves rapaces, quirópteros) o incluso nidificar (carraca, mochuelo), plan que deberá ser conformado por dicho órgano como condición para la aprobación del proyecto, y puesto plenamente en marcha como condición para el inicio de su fase de explotación. En dicho plan se describirá el número de elementos para la mejora ambiental de la zona, incluyendo al menos posaderos de madera, cajas nido para aves y murciélagos, adecuación de balsas y puntos de agua, dotación de cúmulos de piedra y otros refugios para favorecer las poblaciones de fauna de mayor interés y potencialidad. El número de unidades de cada elemento, localización y especies objetivo se acordará con la administración regional. También se contemplará la instalación en las 6 balsas situadas en los recintos de la planta de rampas de escape para vertebrados terrestres o aves y de una plataforma o isla para aves en cada balsa para favorecer la cría y el descanso de aves acuáticas. En el caso de que las características de la balsa hagan imposible la instalación de rampas de escape, el promotor deberá acreditar esta situación ante el organismo autonómico competente en biodiversidad e incluir en el recinto charcas para anfibios y reptiles de poca profundidad. Tanto los dispositivos de escape como las plataformas para aves instalados deberán mantenerse a lo largo de toda la vida útil de la instalación. Este plan detallará también el seguimiento periódico, mantenimiento y reposición de todos los elementos, de forma que estén operativos durante toda la vida útil de la planta.

3. La altura del vallado será de 2 metros de altura, sin zonas con malla de simple torsión, de tipo gallinero, ni elementos cortantes ni punzantes tales como alambre de espino o concertina, aunque se permite el remate en ángulo de los postes, con una longitud de remate inferior a 40 centímetros. Los hilos verticales irán separados 30 centímetros y la malla carecerá de zócalo y otro sistema de anclaje o sujeción al suelo. En la parte inferior se dejará libre una altura de al menos 15 centímetros y se habilitarán pasos para grandes mamíferos en una densidad adecuada. Solamente se realizarán desbroces para apertura de zanjas, con un máximo de 1,5 m² por poste. El vallado incorporará placas anticolidión metálicas de color con alto contraste con el entorno (blanca), de forma rectangular (dimensiones entre 30 × 20 y 20 × 15), colocadas a tresbolillo en la parte superior de los vallados, sujetas al vallado de forma que se evite su desplazamiento y con una separación máxima de 8 metros. El cerramiento se situará a más de 3 metros de los caminos públicos y respetará, en la medida posible la vegetación propia de la parcela, tanto silvestre como cultivada, respetando igualmente los setos y áreas sin cultivar. Salvo incompatibilidad técnica o de normativa sectorial, el cerramiento deberá ceñirse a las zonas ocupadas por paneles solares, evitando cercar superficies que no los alberguen.

4. Los tramos de línea eléctrica de evacuación que atraviesen terrenos contemplados en el Plan de Recuperación de la Nutria deberán ser aéreos. En el caso de detectarse sucesos de mortalidad de ejemplares con la línea eléctrica durante el seguimiento, se deberá intensificar la señalización mediante las siguientes medidas: disminución de la distancia entre balizas, sustitución del tipo de baliza salvapájaros propuesta (modelo SPD-17,51/21,8) por el modelo aspa vertical con catadióptricos reflectantes desarrollado por REE en colaboración con la EBD-CSIC; señales luminiscentes en el cable de tierra y, en la medida de lo posible, de balizas luminosas de autoinducción en los conductores u otras medidas semejantes de eficiencia probada.

1.2.6 Paisaje.

1. Se realizará un apantallamiento perimetral de la planta por fuera del vallado en una franja de 5 metros con diferentes especies vegetales. La densidad de plantación media será de 50 plantas por cada 100 m² (5.000 plantas/hectárea). En la zona colindante con la carretera en los viales RM-15 y RM-516, y en las zonas próximas a viviendas, este apantallamiento se ampliará a una franja de 100 m, y se hará con ejemplares de almendros colocados a tresbolillo, de forma que se amortigüe el impacto visual desde estas infraestructuras y ante el posible efecto «isla de calor» producido por el parque fotovoltaico en zonas habitadas. Se mantendrá, siempre que sea posible, la primera franja de almendros existentes en la actualidad junto al borde de la carretera. Todos los ejemplares deberán mantenerse a lo largo de la vida útil de la instalación contemplando la reposición de marras y riegos de apoyo si fuera preciso.

2. Con el fin de compensar a la población por el impacto residual que generará la pérdida de calidad paisajística y la afección al medio socioeconómico del municipio de Mula, el promotor elaborará y realizará un programa de compensación por el impacto residual sobre el paisaje del municipio de Mula y de las entidades locales menores afectados por el proyecto, elaborado de acuerdo con las prioridades que indiquen dicho ayuntamiento y entidades locales menores afectadas, y aprobado por la administración de la Región de Murcia competente en paisaje. Dicho programa se centrará en el tipo de paisaje (predominantemente cultivos de almendros) y en los núcleos, líneas o puntos de concentración de observadores más afectados por el cambio de paisaje provocado por el proyecto. Este plan se aplicará durante toda la vida útil del proyecto, y será actualizado y revisado cada cinco años.

1.2.7 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

1. Se excluirá del proyecto constructivo la parcela situada en el Lomo del Herrero, al norte de la autovía RM-15, ubicada en el interior del Corredor número 21 de la red de

corredores ecológicos de la Región de Murcia, de manera que se mantenga el mosaico de usos actuales y su continuidad ecológica, se minimice la afección al paisaje y se minimice la afección a rapaces como el águila perdicera y otras que hacen uso de la zona como área de campeo.

2. Para minimizar la afección al Corredor número 22 de la red de corredores ecológicos de la Región de Murcia, el promotor deberá acordar una solución evacuación conjunta con los promotores de la planta solar Mula II y CSF Molino, que comparten acceso a la SET Colectora, estableciendo una única línea que atraviese el citado corredor hasta su destino. A partir del apoyo 34, el trazado proyectado dentro del corredor número 22 deberá enlazar con la línea de evacuación ya evaluada en la Resolución de 22 de julio de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Mula II de 114,4 MWp/88 MWn, en Mula, Murcia, y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)». En caso contrario, el tramo de la línea que discurre por este corredor deberá hacerlo soterrado, evitando en lo posible la afección de especies protegidas, superficie forestal e HIC. El proyecto de soterramiento deberá contar con el visto bueno previo del Servicio de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial de la Dirección General de Medio Natural de la Región de Murcia.

3. El vallado del parque respetará, en cualquier caso, la distancia mínima de 100 m con respecto a los límites de la ZEC Ríos Mula y Pliego.

4. Con el fin de facilitar la conectividad entre espacios se deben diseñar plantaciones lineales con especies autóctonas presentes en el entorno, en los lugares que sean necesarios, especialmente en la zona coincidente y próxima a la red de corredores de Murcia que discurre al norte del ámbito de implantación de la planta solar. Para minimizar la afección, se establece conservar y naturalizar los bordes de cultivos que se encuentren en las parcelas arrendadas, cuya vegetación leñosa deberá respetarse si no supone inconvenientes para la obra; así como la plantación de especies autóctonas arbustivas en aquellas zonas que estén desprovistas de vegetación y que previamente constituían áreas agrícolas, o bien cuenten con cultivos leñosos en mal estado o decrepitos. Ambas acciones permitirán al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredores y reservorios para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona.

1.2.8 Patrimonio cultural.

1. Antes de la completa definición y de la aprobación del proyecto constructivo se realizará una prospección intensiva del ámbito del proyecto que permita detectar la posible existencia en la zona de restos o bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico, y que en su caso asegure su protección mediante los ajustes de detalle del proyecto precisos. El estudio deberá realizarse con autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural, y sus resultados y en su caso las medidas protectoras derivadas deben ser igualmente conformadas por dicha administración, conforme a lo dispuesto en la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2. Para la ocupación de vías pecuarias se debe obtener previa autorización de la administración competente para su tutela. En todo momento se garantizará su continuidad y sus funciones.

1.2.9 Población y salud humana.

1. En relación con las posibles afecciones acústicas a la población, se deberá cumplir en todo caso con los valores establecidos en el 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, o con la normativa autonómica o local que resulte de aplicación.

2. Dada la ubicación del proyecto respecto a zonas habitadas, los trabajos deberán producirse en horario diurno, y evitando concentración de actividades ruidosas que puedan causar molestias en la urbanización colindante.

3. Las instalaciones que en su funcionamiento utilicen agua, produzcan aerosoles y puedan convertirse en focos para la propagación de la legionelosis, deben cumplir con el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

4. Las sustancias y preparados químicos empleados en la instalación fotovoltaica deben cumplir con las obligaciones del Reglamento (CE) 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH); aplicando medidas de prevención y control en todas las fases del proyecto.

5. Deberá elaborarse un Plan de Autoprotección, que se anejará e integrará en el Plan de Actuación de Ámbito Local de Emergencia por Incendios Forestales del municipio de Mula. Deberán contemplarse los riesgos contenidos en los Planes Territoriales de Protección Civil de los ayuntamientos de Mula y Campos del Río, así como las normas previstas para evitar los daños a las personas, bienes y medio ambiente.

1.3 Condiciones al Programa de vigilancia ambiental.

1. Los controles sobre el éxito, consolidación y mantenimiento de las plantaciones y siembras serán anuales durante toda la vida útil de la planta.

2. El seguimiento de los impactos sobre la fauna incluirá el ámbito de afección del parque fotovoltaico y de la línea de evacuación, comprenderá toda la vida útil de la planta solar, permitiendo establecer medidas mitigadoras adicionales más efectivas y medidas compensatorias del impacto residual en función de los resultados obtenidos.

3. El Plan de vigilancia incluirá el seguimiento del riesgo de colisión de la avifauna con la línea aérea de evacuación. El promotor desarrollará un protocolo de seguimiento de la mortalidad por colisión, que deberá contar con la conformidad de la citada Subdirección. El seguimiento se realizará durante los primeros cinco años de funcionamiento, con prospecciones al menos quincenales. A partir del sexto año, y durante toda la vida útil del proyecto, la intensidad del seguimiento podrá disminuir progresivamente, en función de la peligrosidad constatada del tendido u del grado de eficacia de las medidas de mitigación aplicadas por el promotor, siempre con el visto bueno del órgano competente, al que se trasladarán los informes.

Los muestreos recorrerán de forma continua toda la longitud de la línea de evacuación, con una banda de 50 metros a ambos lados del eje, siguiendo un itinerario de búsqueda en zigzag. Para el vallado perimetral se realizarán recorridos en paralelo, a un metro de distancia y tanto por la parte exterior como por la interior. Previamente al inicio de la explotación, se valorarán las tasas de detectabilidad y de prevalencia de cadáveres, para adecuar la frecuencia de las prospecciones, que deberán realizarse con periodicidad suficiente para tener resultados significativos. En el caso de los paneles fotovoltaicos, se establecerán dos recorridos de revisión, cada uno de 500 metros, se revisarán la base de las estructuras, tanto en la ida como en la vuelta, y realizando uno de los recorridos en las filas exteriores y otro en las interiores. En caso de producirse muerte de ejemplares de especies protegidas, se notificará el hecho al órgano autonómico competente en biodiversidad. La estimación de la mortalidad realmente causada se calculará mediante aplicación de las tasas de permanencia de cadáveres y de detectabilidad. Dicho órgano podrá determinar medidas correctoras adicionales que reduzcan los riesgos puestos de manifiesto con el seguimiento, que deberá ser adaptativo.

4. El seguimiento del uso del espacio y comportamiento de la fauna y las medidas específicas contempladas en el programa de compensaciones se realizará durante los primeros cinco años de vida útil del proyecto, con una periodicidad quincenal en época reproductiva, y mensual el resto del año, haciendo hincapié en las especies de mayor interés. Se realizará un seguimiento de las parejas reproductoras y de los pollos nacidos en las cajas nido y en el área del proyecto. A partir de los cinco primeros años de

explotación se mantendrá un seguimiento durante toda la vida útil del proyecto con la periodicidad que determine la administración autonómica competente.

Durante los primeros cinco años, el seguimiento se ajustará a la misma metodología, área de estudio, técnicas e intensidad de muestreo que los empleados en el estudio de impacto ambiental, y prestará especial atención a las especies protegidas detectadas. Los estudios comenzarán con el inicio de las operaciones de construcción y se prolongarán durante el tiempo necesario que permita determinar con precisión la evolución de la presencia, abundancia, comportamiento y uso del espacio por parte de las especies clave identificadas. Se comparará si en el ámbito de estudio se producen modificaciones de los aspectos anteriores en relación con la situación preoperacional y con las previsiones del promotor. Después del quinto año, al igual que en el seguimiento de la mortalidad, la intensidad del seguimiento podrá disminuir progresivamente, con la conformidad del órgano autonómico competente en biodiversidad, si no se observan desviaciones relevantes respecto de las previsiones.

5. Para verificar si existe efecto «isla de calor», se realizarán mediciones de temperatura ambiente instalando estaciones de medida de temperatura en un punto en el interior de la planta próximo a las viviendas y en un terreno libre de infraestructuras del entorno, o mediante fotointerpretación de imágenes satélite de banda de temperatura. La serie deberá iniciarse antes de la construcción de la planta, redactándose un informe anual una vez finalizado el verano. En caso de detectarse modificaciones sustanciales, relativas a un aumento de temperatura, se consensuarán con la administración las medidas oportunas para corregir dichas desviaciones, incluyendo la posibilidad de desmantelar los seguidores más cercanos a las viviendas.

Cada una de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 20 de diciembre de 2022.–La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.

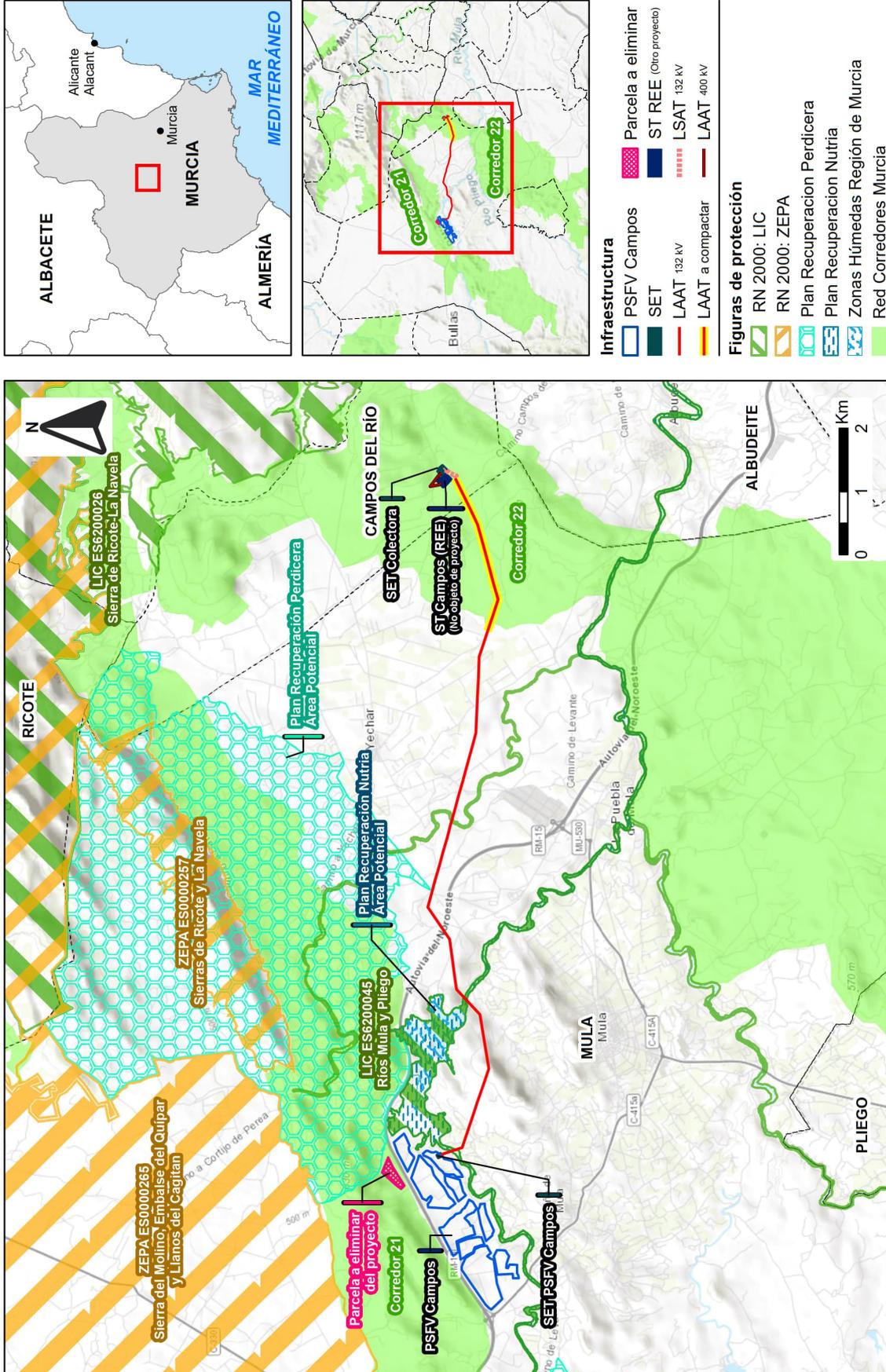
ANEXO I

Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados, y contestaciones

Consultados	Contestación
ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	
Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Subdirección General de Residuos. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No

Consultados	Contestación
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales. Ministerio de Cultura y Deporte.	Sí
Organismo Autónomo Mancomunidad de los Canales de Taibilla (MCT). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico.	Sí
Subdirección General Economía Circular. Dirección General Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Subdirección General de Registros y Documentación del Patrimonio Histórico. Dirección General de Bellas Artes. Ministerio de Cultura y Deporte.	Sí
REGIÓN DE MURCIA	
Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera. Consejería de Empresa, Industria y Portavocía.	No
Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Educación y Cultura.	Sí
Servicio de Sanidad Ambiental. Subdirección General de Salud Ambiental y Alimentaria. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud.	Sí
Dirección General de Seguridad Ciudadana y Emergencias. Consejería de Transparencia, Participación y Administración Pública.	Sí
Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	Sí
Unidad de Gestión Integral Sur. Servicio de Gestión y Protección Forestal. Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	Sí
Subdirección General de Patrimonio Natural y Cambio Climático. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	Sí
Dirección General de Política Agraria Común. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	No
Dirección General de Territorio y Arquitectura. Consejería de Fomento e Infraestructuras.	Sí
Dirección General de Carreteras. Consejería de Fomento e Infraestructuras.	Sí
Dirección General del Agua. Consejería del Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	Sí
Consejo Asesor Regional de Medio Ambiente de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.	No
ADMINISTRACIÓN LOCAL	
Ayuntamiento de Mula.	Sí
Ayuntamiento de Campos del Río.	Sí
INTERESADOS	
Ecologistas en Acción Región Murciana.	Sí
Fundación ANSE (Asociación de Naturalistas del Sureste).	No
SEO / Birdlife.	No
Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU).	No
Greenpeace España.	No
Red Eléctrica de España SA (REE).	Sí
Telefónica de España SAU – Gerencia de Operaciones de Murcia.	Sí
Iberdrola SA (I-De Redes Eléctricas Inteligentes SAU).	Sí
Orange Espagne Distribucion SAU.	No
Redexis Gas SA	No
WWF / Adena.	No

PARQUE FOTOVOLTAICO CAMPOS DE 109,2 MWP Y 84 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN, EN LOS TT.MM. DE MULA Y CAMPOS DEL RÍO (MURCIA)



III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

- 3820** *Resolución de 6 de febrero de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se corrigen errores en la de 20 de diciembre de 2022, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)».*

Advertido error en la Resolución de 20 de diciembre de 2022, de esta Dirección General (publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 309, de 26 de diciembre de 2022), por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque fotovoltaico Campos de 109,2 MWp y 84 MWn y su infraestructura de evacuación, en Mula y Campos del Río (Murcia)», se transcribe a continuación la siguiente rectificación:

En el apartado 1.2.6 Paisaje, incluido en el apartado 1. Condiciones al proyecto (Sección III. Página 184622), donde dice: «...este apantallamiento se ampliará a una franja de 100 m, y se hará con ejemplares de almendros colocados a tresbolillo...», debe decir: «...este apantallamiento se ampliará a una franja de 25 m, y se hará con ejemplares de almendros colocados a tresbolillo...».

Madrid, 6 de febrero de 2023.—La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.