

ENIGMA GREEN POWER 40, S.L.U.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA SANTA MARÍA 4
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN**

Zaragoza (Zaragoza)

Octubre 2023



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. DATOS GENERALES	9
1.2. DATOS DEL PROMOTOR.....	9
1.3. ANTECEDENTES	9
1.4. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	10
1.5. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	12
1.6. ORGANISMOS CONSULTADOS.....	12
2. MARCO LEGAL	13
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA.....	13
2.1.1. General.....	13
2.1.2. Residuos.....	13
2.1.3. Ruidos	13
2.1.4. Medio Natural	14
2.1.5. Instrumentos Preventivos	14
2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL	15
2.2.1. Aguas	15
2.2.2. Atmósfera	15
2.2.3. Residuos.....	15
2.2.4. Ruidos	15
2.2.5. Medio Natural	16
2.2.6. Flora y Fauna	16
2.2.7. Montes de Utilidad Pública	17
2.2.8. Instrumentos Preventivos	17
2.2.9. Patrimonio	17
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	18
2.3.1. Agua	18
2.3.2. Residuos.....	18
2.3.3. Ruido.....	18
2.3.4. Medio Natural	18
2.3.5. Flora y Fauna	19
2.3.6. Instrumentos Preventivos	19
3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	20
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	22
4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	22

4.2.	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	23
4.2.1.	Alternativa 1 implantación Planta Solar	27
4.2.2.	Alternativa 2 implantación Planta Solar	29
4.2.3.	Alternativa 3 implantación Planta Solar	30
4.3.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES de la PFV	32
4.3.1.	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	33
4.3.2.	OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS.....	33
4.3.3.	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	34
4.3.4.	IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA	34
4.3.5.	IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO	34
4.3.6.	IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	35
4.3.7.	IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	35
4.3.8.	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	35
4.3.9.	IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	35
4.3.10.	IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)	35
4.3.11.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	35
4.3.12.	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	35
4.3.13.	IMPACTO SOBRE EL RUIDO.....	36
4.3.14.	IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	36
4.3.15.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA	37
4.3.16.	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	37
4.4.	ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	38
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	40
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	43
6.1.	Características Principales de la planta fotovoltaica.....	43
6.2.	Configuración Eléctrica	43
6.3.	Generador Fotovoltaico	45
6.4.	Estructura Soporte – Seguidor Solar Fotovoltaico	46
6.5.	Inversor Fotovoltaico.....	49
6.6.	Estaciones de Potencia (EP) o Skids de MT.....	51
6.7.	Instalación Eléctrica de Baja Tensión (BT)	51
6.8.	Instalación Eléctrica de Media Tensión (MT).....	53
6.9.	Protecciones.....	54
6.10.	Puesta a Tierra	55
6.11.	Armónicos y Compatibilidad Electromagnética	56

6.12. Sistema de Seguridad	56
6.13. Sistema de Monitorización y Control	57
6.13.1. Inversores.....	59
6.13.2. Estaciones Meteorológicas	59
6.13.3. Contador de Energía	60
6.14. DESCRIPCIÓN GENERAL LSMT 30 KV	60
6.14.1. Descripción de los materiales	61
6.14.2. Disposición de montaje	62
6.14.3. Accesorios	62
6.14.3.1. Terminaciones	63
6.14.3.2. Empalmes.....	63
6.14.4. Sistema de puesta a tierra	63
6.14.5. Derivaciones.....	64
6.14.6. Ensayos eléctricos después de la instalación	64
6.14.7. Canalización	64
6.14.7.1. Arquetas.....	65
6.14.7.2. Medidas de señalización y seguridad.....	65
7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	66
7.1. MEDIO FÍSICO	67
7.1.1. Climatología	67
7.1.1.1. Temperatura	69
7.1.1.2. Pluviometría	70
7.1.1.3. Diagrama ombrotérmico	71
7.1.1.4. Índices climáticos	72
7.1.1.5. Viento	73
7.1.1.6. Radiación solar	75
7.1.2. Atmósfera- Cambio climático	77
7.1.3. Salud humana-campos magnéticos	78
7.1.4. Geología	81
7.1.5. Lugares de Interés Geológico (IELIG).....	83
7.1.6. Geomorfología	85
7.1.7. Edafología	88
7.1.8. Erosión	90
7.1.9. Hidrología.....	92
7.1.9.1. Hidrología superficial.....	92
7.1.9.2. Hidrogeología	95
7.2. MEDIO BIÓTICO	96
7.2.1. Vegetación	97

7.2.1.1.	Marco Biogeográfico y Bioclimático	97
7.2.1.2.	Vegetación potencial.....	97
7.2.1.3.	Vegetación actual.....	100
7.2.1.4.	Inventario de flora del ámbito de estudio	106
7.2.1.5.	Especies singulares y protegidas.....	108
7.2.1.6.	Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario	109
7.2.2.	Valoración de la vegetación.....	114
7.2.3.	Riesgo de incendios.....	119
7.2.4.	Fauna	121
7.2.4.1.	Introducción	121
7.2.4.2.	Metodología.....	122
7.2.4.3.	Comunidades y hábitats faunísticos	123
7.2.4.4.	Inventario faunístico	130
7.2.4.5.	Caracterización de las especies sensibles de fauna	140
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL	142
7.3.1.	Descripción general del paisaje	143
7.3.2.	Mapas de paisaje de Aragón.....	145
7.3.3.	Dominios de paisaje	147
7.3.4.	Análisis de paisaje	149
7.3.5.	Fondo escénico.....	152
7.3.6.	Cuenca visual.....	153
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	154
7.4.1.	Situación político administrativa	155
7.4.2.	Actividad económica	157
7.4.2.1.	Usos del suelo	157
7.4.2.2.	Sectores económicos.....	159
7.4.2.3.	Servicios sociales	160
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES	161
7.5.1.	Espacios protegidos y de interés.....	161
7.5.1.1.	Áreas protegidas por instrumentos internacionales	161
7.5.1.2.	Áreas protegidas por legislación nacional.....	163
7.5.1.3.	Red Natural de Aragón	164
7.5.1.4.	Índice de Sensibilidad Ambiental.....	170
7.5.2.	Infraestructuras.....	172
7.5.2.1.	Fotovoltaicas	172
7.5.2.2.	Parques eólicos	173
7.5.2.3.	Núcleos de población	174
7.5.3.	Concesiones mineras	174

7.5.4.	Planeamiento urbanístico.....	176
7.5.5.	La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA)	178
7.5.6.	Montes de Utilidad Pública	182
7.5.7.	Vías pecuarias	183
7.5.8.	Terrenos cinegéticos.....	184
7.6.	PATRIMONIO CULTURAL.....	187
7.6.1.	Patrimonio Arquitectónico	187
7.6.2.	Patrimonio Arqueológico.....	192
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	193
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	194
9.1.	INTRODUCCIÓN	194
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	194
9.2.1.	Fase de construcción	195
9.2.2.	Fase de explotación.....	198
9.2.3.	Fase de desmontaje.....	198
10.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	199
10.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	199
10.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	204
10.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	205
10.3.1.	Atmósfera y salud humana.....	205
10.3.2.	Afección a la calidad del aire	205
10.3.3.	Recurso edáfico	209
10.3.3.1.	Pérdida de suelo.....	209
10.3.3.2.	Compactación.....	212
10.3.3.3.	Contaminación del recurso	214
10.3.3.4.	Erosión	217
10.3.4.	Recurso hídrico.....	219
10.3.4.1.	Alteración en la calidad	219
10.3.4.2.	Alteración en la escorrentía y drenaje	222
10.3.4.3.	Consumo de agua	225
10.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	227
10.4.1.	Afección a la vegetación	227
10.4.1.1.	Eliminación de la vegetación	228
10.4.1.2.	Degradación de la vegetación.....	232
10.4.2.	Afección a la fauna	235
10.4.2.1.	Molestias a la fauna, pérdida de hábitat	235

10.4.2.2. Riesgo de mortalidad.....	239
10.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	242
10.5.1. Creación de empleo.....	242
10.5.2. Afección a vías de comunicación existentes	244
10.5.3. Molestias para la población.....	247
10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES	247
10.6.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados.....	247
10.6.2. Afección sobre Cotos de Caza	251
10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL.....	253
10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	253
10.8.1. Afección al paisaje.....	253
10.8.2. Emisión de ruidos	257
10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	259
10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	261
10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO	262
10.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	263
11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	264
11.1. INTRODUCCIÓN	264
11.2. CONDICIONANTES PREVIOS	265
11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	265
11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES	268
11.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras	268
11.4.1.1. Balizado.....	268
11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal.....	268
11.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras	269
11.4.3. Restauración	269
11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno	269
11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo	269
11.4.4. Revegetación.....	270
11.5. PRESUPUESTO RESTAURACIÓN	273
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	276
12.1. FASES Y CONTENIDOS	277
12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	278
12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	278
12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN	279

12.4.1.	Delimitación mediante balizamiento	279
12.4.2.	Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	280
12.4.3.	Conservación de suelos	282
12.4.4.	Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	283
12.4.5.	Protección de la vegetación.....	284
12.4.6.	Protección de la fauna	285
12.4.7.	Protección del patrimonio histórico-arqueológico.....	286
12.4.8.	Gestión de Residuos	286
12.4.8.1.	Reutilización	287
12.4.8.2.	Valorización.....	288
12.4.8.3.	Eliminación.....	288
12.4.8.4.	Medidas de minimización y prevención de residuos.....	289
12.4.8.5.	Identificación de los residuos	290
12.4.9.	Consumo de agua	292
12.4.10.	Prevención de incendios.....	293
12.4.11.	Protección del paisaje	293
12.5.	FASE DE EXPLOTACIÓN	294
12.5.1.	Caracterización y censo de la comunidad ornítica	295
12.5.2.	Control de emisión de ruidos.....	295
12.5.3.	Control evolución restauración	295
12.5.4.	Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje	295
12.5.5.	Control del estado de los vallados	295
12.5.6.	Control de residuos	296
12.6.	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	296
12.6.1.	Desconexión de la Red Eléctrica	297
12.6.2.	Desmantelamiento	298
12.6.3.	Medidas Correctoras y Restauración Paisajística	300
12.6.4.	Gestión de Residuos	301
12.7.	EMISIÓN DE INFORMES	302
12.8.	CRONOGRAMA FASE DE CONSTRUCCIÓN	303
12.9.	CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN	304
12.10.	CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	304
12.11.	PRESUPUESTO	305
13.	EQUIPO REDACTOR.....	307
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	308

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

ANEXO 3: ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: ESTUDIO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000

ANEXO 6: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

La sociedad ENIGMA GREEN POWER 40, S.L.U. con CIF B 16799850 y domicilio social en Calle Albert Einstein s/n, Edificio Insur Cartuja, Planta 5, Módulo 1, CP. 41092, Sevilla, promueve la realización de un proyecto denominado Planta Solar Fotovoltaica “LA SANTA MARÍA 4”, en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

La sociedad ENIGMA GREEN POWER 40, S.L.U. ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 3º planta, pta 1, de Zaragoza.

1.2. DATOS DEL PROMOTOR

El Titular y a la vez Promotor de la instalación objeto del Proyecto es la mercantil Enigma Green Power 40, S.L.U. cuyos datos a efectos de notificación se citan a continuación:

- Nombre del titular: Enigma Green Power 40 S.L.U.
- Dirección del titular: CALLE ALBERT EINSTEIN, S/N EDIFICIO INSUR CARTUJA, P. 41092, SEVILLA, SEVILLA.
- NIF/CIF: B 16799850
- Persona/s de contacto: Cristóbal Alonso Martínez.
- Correo electrónico de contacto: cristobal.alonso@arenapower.com
- Teléfono de Contacto: 663 88 26 56.

1.3. ANTECEDENTES

La cada vez más extendida preocupación por la degradación medioambiental, así como la conveniencia de reducir la dependencia energética de fuentes de energía no renovables, han sido dos de los factores clave en la investigación y el desarrollo de fuentes de energía alternativas que puedan aportar mejores soluciones técnicas y económicas a ambas cuestiones.

Actualmente, el sector de las energías renovables se está desarrollando a un ritmo muy superior al que los expertos más optimistas habían estimado, jugando la energía solar fotovoltaica un papel fundamental gracias a su alto grado de desarrollo y su disminución progresiva de costes.

En este contexto, el promotor de la instalación (Enigma Green Power 40, S.L.U.) solicitó a a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. acceso a la red de distribución en la subestación existente Torrero 132 kV.

Con fecha 6 de junio de 2023 se obtiene el Informe de Aceptación emitido por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. para la evacuación de la instalación en la SET TORRERO 132 kV

1.4. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La Planta Solar Fotovoltaica se proyecta en unas parcelas pertenecientes al municipio de Zaragoza.

La Planta Solar FV se proyecta al sur del municipio de Zaragoza en concreto se instalará en una parcela perteneciente al término municipal, la cual presenta una superficie total de 2.001.848 m².

La energía generada por la Planta Solar se evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV hasta el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental).

El punto de medida principal de la energía generada por la instalación se encontrará en las celdas de MT (30 kV) del Centro de Seccionamiento.

Desde el “Centro de Seccionamiento” saldrá una línea subterránea en simple circuito de 30 kV (objeto de otro proyecto) compartida con las plantas “La Niña 5”, “La Niña 6”, “La Pinta 5”, “La Pinta 6” y “El Descubrimiento 74” hasta la “Subestación Elevadora “Acampo Arráez” 132/30kV (objeto de otro proyecto), desde donde saldrá una línea en simple circuito subterráneo de 132 kV hasta llegar a la SET TORRERO 132 kV (Propiedad de E-Distribución).

Tanto el “Centro de Seccionamiento”, la “línea subterránea en simple circuito de 30 kV”, la “Subestación Elevadora “Acampo Arráez”132/30 kV como la “línea en simple circuito subterráneo de 132 kV “, son objetos de otros proyectos y otro estudio de impacto ambiental.

Conforme a lo previsto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, atendiendo a la tipología del Proyecto, el cual cuenta con una potencia nominal inferior a los 50 MW, el Órgano Sustantivo para su autorización es el Departamento de Economía, Industria y Empleo a través de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, por lo que el órgano Ambiental responsable de su Evaluación de Impacto Ambiental, resulta ser el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (“INAGA”).

El diseño final de la Planta obedece a las siguientes características principales:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Configuración Planta FV	Potencia Cara Frontal de Módulos	MWp	6,37
	Potencia Máxima de Módulos (Bifacial)	MW	11,148
	Potencia Instalada (Potencia Activa Máxima de Inversores)	MWn	4,99
	Ratio CC/AC	-	1,40
	Nº de inversores	Qty.	2
	Nº de módulos	Qty.	9.100
	Nº de strings	Qty.	350
	Nº de seguidores 2Vx26	Qty.	175
	Nº de módulos por string	Qty.	26
	Pitch	m	11,00

Tabla 1: Configuración General de la Planta.

1.5. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Fotovoltaica, se realiza con el objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo al articulado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

1.6. ORGANISMOS CONSULTADOS

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha utilizado la información solicitada, a los siguientes organismos públicos:

- Dirección General de Sostenibilidad – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón
- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte – Dirección General de Cultura y Patrimonio – Gobierno de Aragón

2. MARCO LEGAL

A nivel estatal, está amparado por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

El presente Estudio, se ajusta a lo previsto en la normativa de EvIA (tanto estatal como autonómica), y tiene por objeto aportar la información necesaria que permita al Órgano Ambiental (en adelante "OA") emitir la preceptiva Resolución del Proyecto (en adelante "DIA") previa realización de los trámites de Consultas, Información Pública e Instrucción y análisis técnico del expediente.

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.1.1. General

- DIRECTIVA 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/ CE del Consejo

2.1.2. Residuos

- DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

2.1.3. Ruidos

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.1.4. Medio Natural

- DIRECTIVA 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica
- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE nº L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992).

2.1.5. Instrumentos Preventivos

- DIRECTIVA 2011/92/UE., del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 Relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente (DOUE L 26/1, 28 de enero de 2012).

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.2.1. Aguas

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2.2.2. Atmósfera

- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

2.2.3. Residuos

- REAL DECRETO 17/2012, de 4 de mayo de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- LEY 22/2011, de 26 de julio de residuos y suelos contaminados.

2.2.4. Ruidos

- 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.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

2.2.5. Medio Natural

- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por el que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 30/2014, de 3 de diciembre, de la Red de Parques Nacionales.
- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 1424/2008, que determina la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, dicta las normas que regulan su funcionamiento y establece los comités especializados adscritos a la misma.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.2.6. Flora y Fauna

- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE nº 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y

flora silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).

- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE nº 199, de 20.08.82 y BOE nº 59 de 08.03.96).
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE nº 121, de 21/05/1997).

2.2.7. Montes de Utilidad Pública

- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

2.2.8. Instrumentos Preventivos

- La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

2.2.9. Patrimonio

- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

2.3.1. Agua

- LEY 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 9/2007, de 29 de diciembre, por la que se modifica, la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 6/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

2.3.2. Residuos

- ACUERDO de 14 de Abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- ORDEN de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (y modificación del 08/08/2008).
- DECRETO 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

2.3.3. Ruido

- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

2.3.4. Medio Natural

- DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

- DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- DECRETO 223/1998, de 23 de Diciembre, del Gobierno de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón, por el que se establece el procedimiento administrativo para su declaración, se regula su registro y sus órganos de gestión.
- LEY 12/1997, de 3 de diciembre, Parques Culturales de Aragón.

2.3.5. Flora y Fauna

- DECRETO 27/2015, de 24 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

2.3.6. Instrumentos Preventivos

- LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente EsiA, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la Planta Fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural evitando en lo posible los impactos que se vayan a producir o si esto no es posible, diseñando medidas que minimicen, corrijan o compensen los impactos, siempre dentro del sistema de jerarquía de medidas¹.

Los principales pasos seguidos en la realización del presente estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- Recopilación de información bibliográfica existente sobre todos los datos medioambientales existentes en la zona en estudio.
- Recopilación de la legislación de aplicación en la materia.
- Análisis en gabinete de toda la información compilada.
- Estudios de campo orientados a complementar la información existente y analizada.

Una vez obtenida toda la información, se ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados, estudiando todas las actuaciones y acciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales, hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).

¹ *Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012):* establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.

- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez, 1999).

Finalmente, se realiza una valoración de los impactos detectados en función de su extensión, recuperabilidad, reversibilidad, sinergias, etc. Resumiendo, esta valoración, en una matriz de impactos potenciales y otra de impactos residuales (generada una vez aplicadas las diferentes medidas correctas y/o compensatorias propuestas).

Así mismo se incluye un Plan de Restauración de la zona afectada y un Plan de Vigilancia Ambiental que garantiza la correcta ejecución ambiental del proyecto.

Se tiene previsto realizar prospecciones arqueológicas del ámbito del proyecto. Se solicitará el correspondiente permiso al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

Indicar que el promotor está realizando los estudios de un ciclo anual de Avifauna y Quiropteroфаuna. El resultado de los mismos será adjuntado al Expediente.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto de la comparación de alternativas es seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental de entre todas las que sean técnica y económicamente viables.

Los aspectos ambientales a considerar, incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción como la ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales

Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con menor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que discurra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,...) para que el impacto paisajístico sea menor.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto objeto de este estudio.

Teniendo en cuenta la situación actual y futura de las tecnologías eólica y fotovoltaicas en el territorio Aragonés, y a partir de las condiciones fijadas en la segunda subasta convocada al amparo del Real Decreto 650/2017, de 6 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico (15), y en la Orden ETU/615, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia

instalada, convocado al amparo del Real Decreto 650/2017, de 16 de junio (16), la cual se resolvió con la asignación de 3.909 MW a la tecnología fotovoltaica y 1.128 MW a la tecnología eólica, **el promotor del Proyecto ha optado por la selección de la tecnología fotovoltaica como fuente generadora de energía renovable.**

En todo estudio de alternativas resulta pertinente barajar la **Alternativa 0**, es decir, aquella que supone la **NO** realización del proyecto. De esta forma, no se produciría ninguna afección sobre el medio natural, pero tampoco se vería beneficiada la socioeconomía de la zona debido a que no se mejorarían infraestructuras, no se crearían puestos de trabajo, no se realizarían retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc. Por otro lado, la no realización del proyecto implicaría no aprovechar un recurso renovable que reduce la emisión de gases de efecto invernadero respecto del uso de otras fuentes de energía.

Además, la no ejecución del Proyecto, supondría que NO se cumpliría con los objetivos regionales de la “Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón” que persiguen cubrir el aumento de la demanda energética de la región, mediante la instalación de fuentes de energía renovable, entre ellas la fotovoltaica y la eólica, y fomentar la implantación de las energías renovables frente a otras fuentes de generación. Esto implica por tanto, mantener la tendencia actual de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que conllevaría, como mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂. Se forma genérica, se puede estimar que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.
- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa

previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

Resumiendo, las características más relevantes de esta alternativa son las siguientes:

- *Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.*
- *No representa ningún beneficio social.*
- *No se generan efectos ambientales directos negativos.*
- *No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.*

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características de la zona.
- Ubicación de la instalación en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la Planta fotovoltaica cuanto a la adecuación de viales, cimentaciones, etc.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.
- Cumplimiento de todos los requisitos de calidad de energía estipulados por el operador de la red y adecuación a los Procedimientos de operación del sistema eléctrico.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras, primando las soluciones en desmonte frente a las de terraplén e intentando conseguir un balance de tierras (diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén) nulo.
- Implantación de la central solar, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación natural, en la medida de lo posible.

- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación.

Una vez consideradas todas estas premisas, se estudian 3 alternativas para la ubicación de la central solar.

En este contexto, el promotor de la instalación (Enigma Green Power 40, S.L.U.) solicitó a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. acceso a la red de distribución en la subestación existente Torrero 132 kV.

Con fecha 6 de junio de 2023 se obtiene el Informe de Aceptación emitido por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. para la evacuación de la instalación en la SET TORRERO 132 kV.

En el presente EsIA el punto de evacuación será un centro de seccionamiento que es compartido con otros proyectos. Desde el “Centro de Seccionamiento” saldrá una línea subterránea en simple circuito de 30 kV (objeto de otro proyecto) compartida con las plantas “La Niña 6”, “La Pinta 5”, “La Pinta 6”, “La Niña 5” y “El Descubrimiento 74” hasta la “Subestación Elevadora “Acampo Arráez” 132/30kV (objeto de otro proyecto), desde donde saldrá una línea en simple circuito subterráneo de 132 kV hasta llegar a la SET TORRERO 132 kV (Propiedad de E-Distribución).

Dado que las infraestructuras de evacuación por tanto, son comunes con otras PFV, en el presente EsIA y an el apartado de alternativas nos ceñiremos a valorar implantaciones de ubicación de PFV y en otro EsIA se valorarán alternativas de evacuación.

A partir de ello, se buscaron terrenos para llegar a acuerdos con propietarios de las fincas agrícolas y se establecieron tres posibles alternativas.

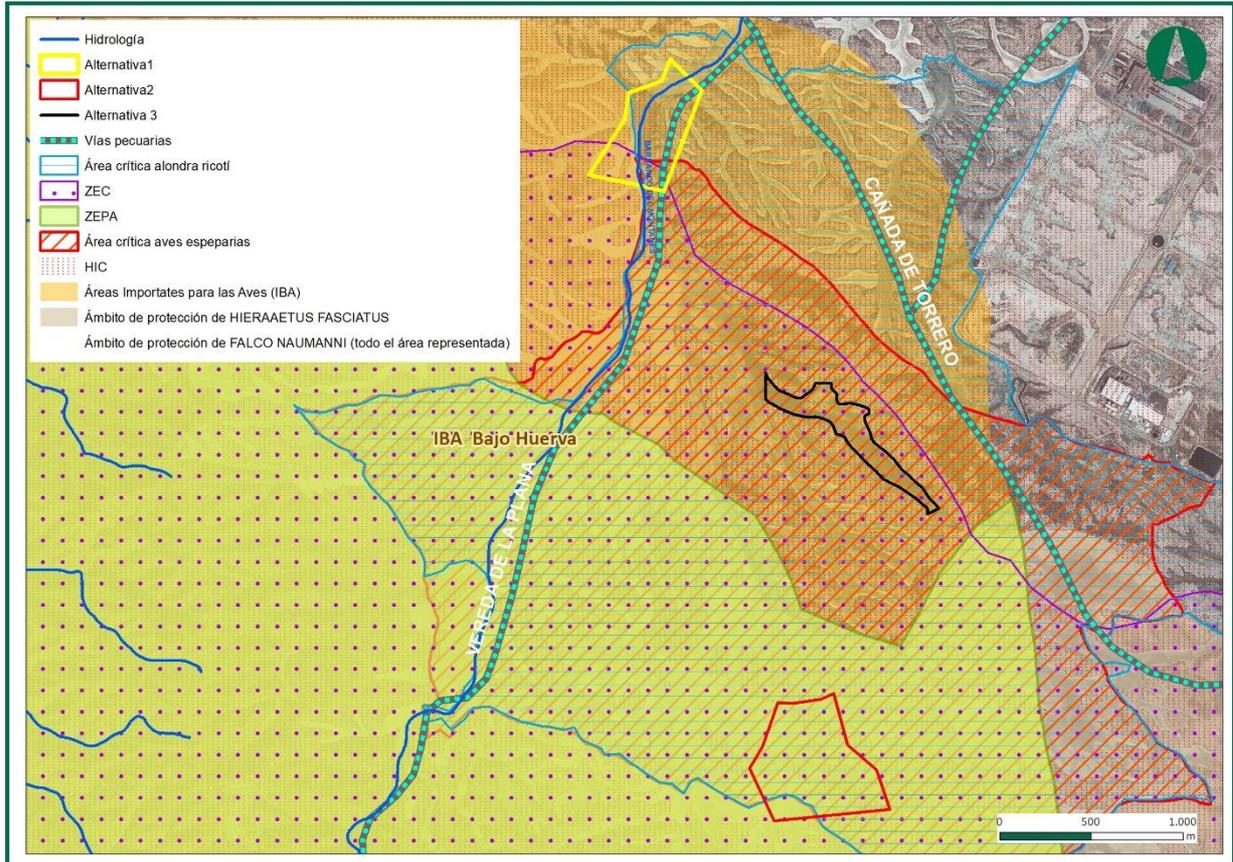


Figura 1. Alternativas de ubicación del vallado de la planta solar fotovoltaica.

4.2.1. Alternativa 1 implantación Planta Solar

La alternativa 1 se proyecta al sur del municipio de Zaragoza, en parcelas de orografía plana, las cuales presentan una superficie total de 22ha.

La energía generada por la Planta Solar se evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV hasta el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental).

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal, entre las que se encuentra vegetación natural, relacionada con Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

En el sur de la poligonal, se afecta a Red Natura 2000.

La alternativa se encuentra incluida en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En función de cartografía facilitada por la administración, la alternativa queda solapada con áreas críticas para aves esteparias y para alondra ricotí.

La totalidad de la alternativa se localiza en la IBA denominada “Bajo Huerva”.

Dentro de las parcelas seleccionadas, confluye la Vereda de la Plana.

En cuanto a la red hidrográfica, por la parcela está inventariado el barranco denominado “El Montañés”.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

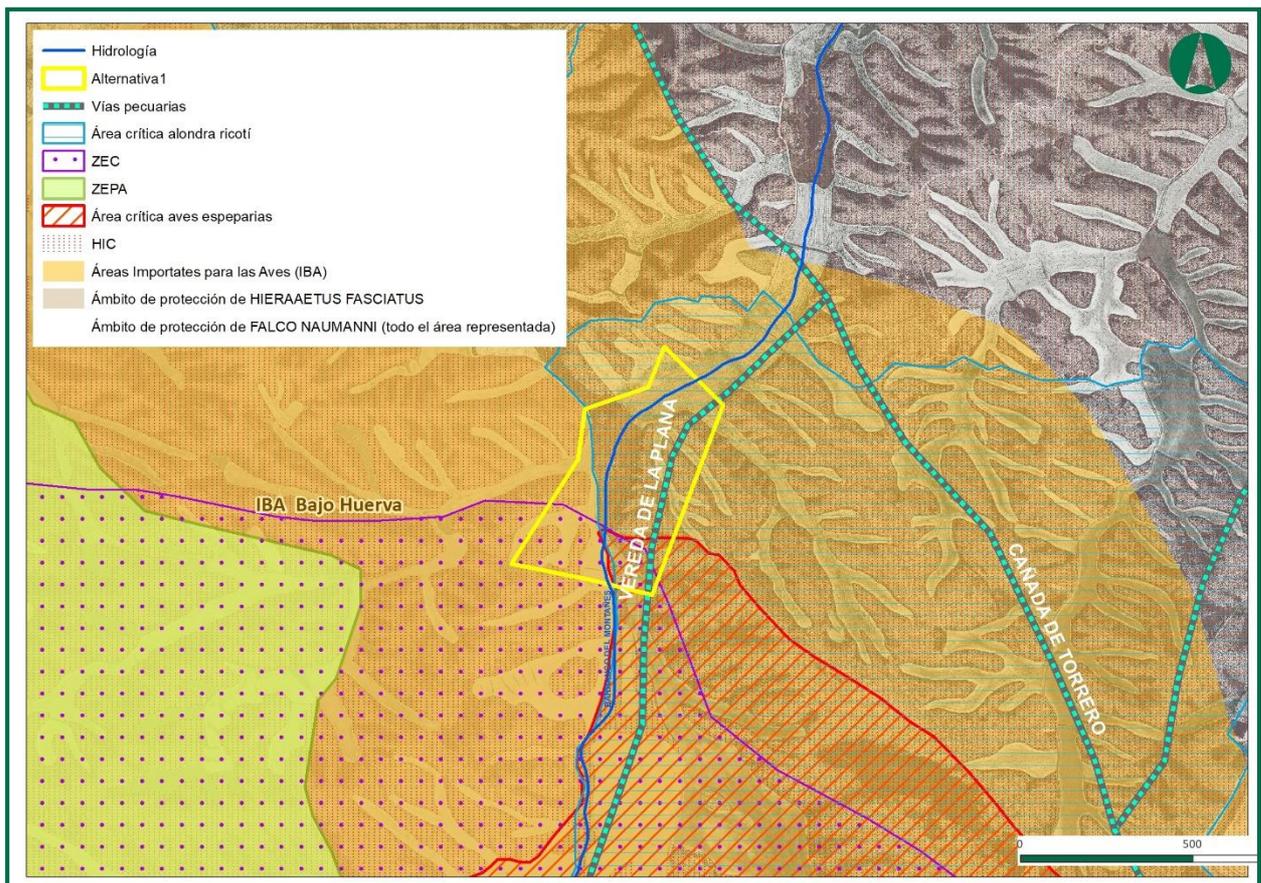


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la Instalación Solar.

4.2.2. Alternativa 2 implantación Planta Solar

La alternativa 2 se proyecta al sur del municipio de Zaragoza, en parcelas de orografía plana, las cuales presentan una superficie total de 34 ha.

La energía generada por la Planta Solar se evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV hasta el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental).

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en secano de cultivo de cereal, intercaladas con matorral.

La alternativa 2 se localiza en Red Natura 2000, dentro de la ZEPA “Río Huerva y Las Planas” y del ZEC “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”.

Dentro de la alternativa se encuentra superficie catalogada como Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

La alternativa se encuentra incluida en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y del Águila azor perdicera.

En función de cartografía facilitada por la administración, la alternativa queda solapada con área crítica para alondra ricotí.

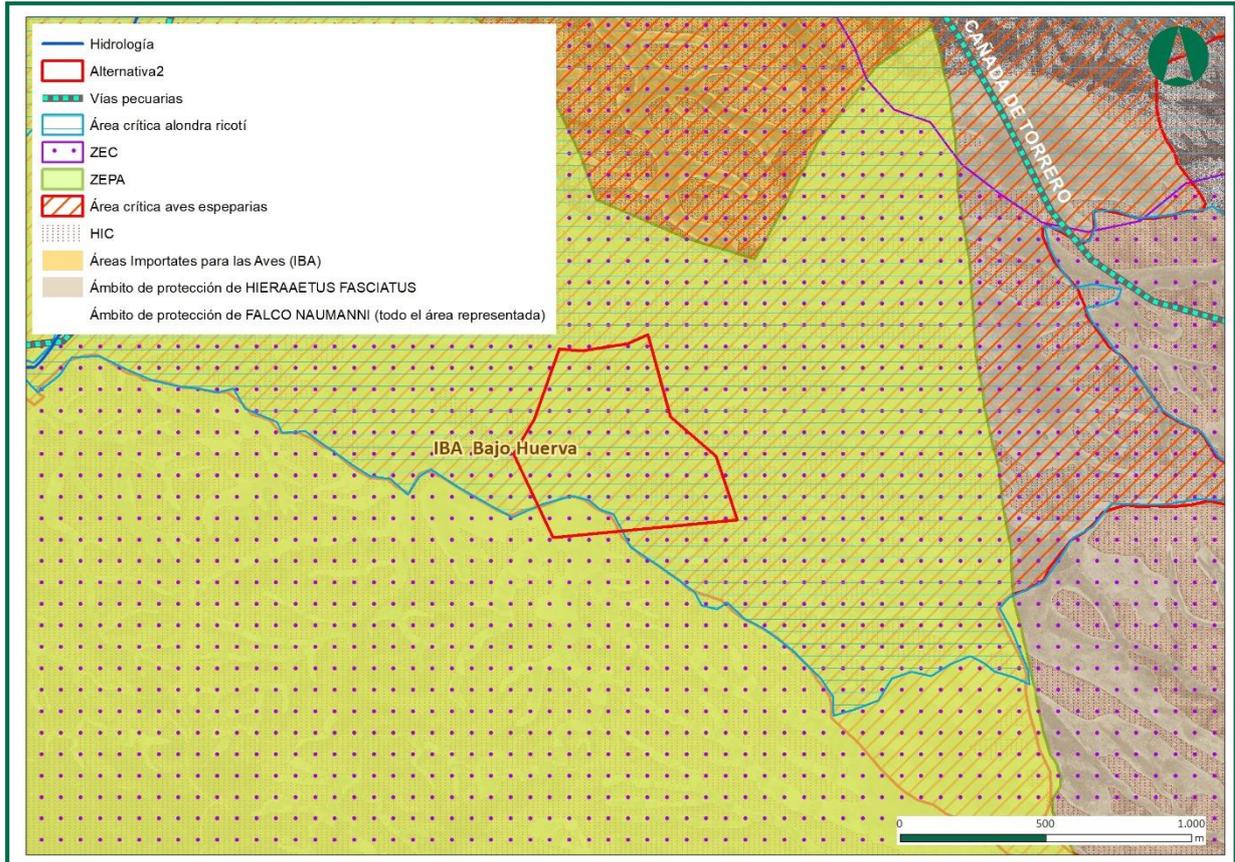
La totalidad de la alternativa se localiza en la IBA denominada “Bajo Huerva”.

No se afecta a vías pecuarias.

En cuanto a la red hidrográfica, no se afecta a ningún barranco.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:



4.2.3. Alternativa 3 implantación Planta Solar

La alternativa 3 se proyecta al sur del municipio de Zaragoza, próxima al Parque Tecnológico de Reciclado (PTR), en parcelas de orografía plana, las cuales presentan una superficie total de 13 ha.

La energía generada por la Planta Solar se evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV hasta el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental).

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en secano que no se han cultivado.

La alternativa 3 se localiza en Red Natura 2000, dentro del ZEC “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”. No afecta a la ZEPa “Río Huerva y Las Planas”.

Dentro de la alternativa se encuentra superficie catalogada como Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

La alternativa se encuentra incluida en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En función de cartografía facilitada por la administración, dos de las parcelas de la alternativa 3, quedan solapada con áreas críticas para aves esteparias y para alondra ricotí.

La totalidad de la alternativa se localiza en la IBA denominada “Bajo Huerva”.

En cuanto a la red hidrográfica, no se afecta a ningún barranco.

No se afecta a Montes de Utilidad Pública ni a vías pecuarias.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

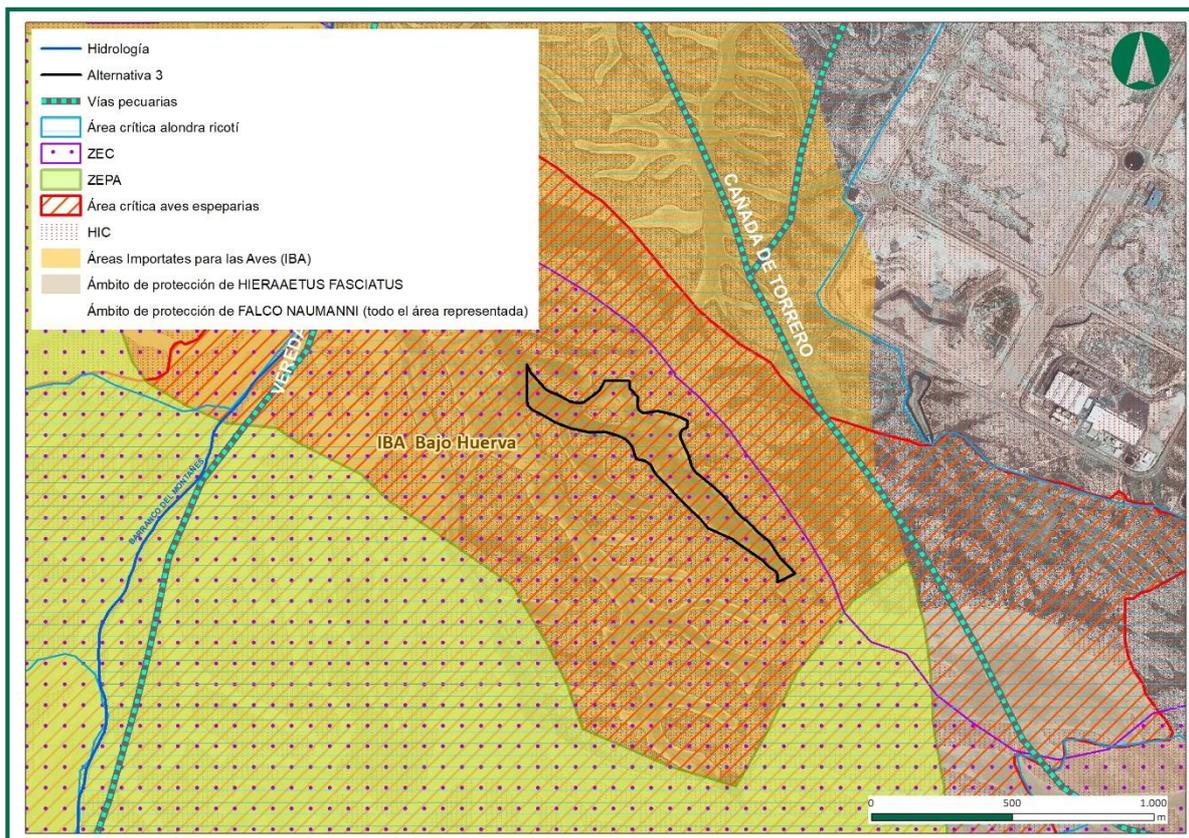


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la Instalación solar.

4.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES DE LA PFV

La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Hidrología	*	***	***
Ocupación suelo	*	*	**
Geología	**	**	**
Salud humana	***	***	***
Accesibilidad	***	**	***
Vegetación	**	**	***
Fauna	**	*	**
RED NATURA 2000	**	*	**
IBA	*	*	*
Vías Pecuarias	*	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	**	**
Patrimonio Cultural	**	**	**
Ruido	**	**	**
Socioeconomía	***	***	***

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Viabilidad técnica y económica	**	**	***
Índice Sensibilidad Ambiental	**	*	**

Tabla 2. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas de la central solar.

A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación, se realiza una explicación de los **impactos potenciales considerados para las alternativas planteadas.**

4.3.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque fotovoltaico, así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio, especialmente en la alternativa 1 que cruza un barranco por las parcelas seleccionadas.

El potencial impacto sobre la escorrentía y el drenaje, viene dado de la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos que van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menor medida de las redes naturales de drenaje.

De igual modo, cabe tener en cuenta la afección potencial indirecta en su entorno más inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos, sobre la red hidrográfica.

4.3.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima superior en la alternativa 2, ya que la disposición de los módulos fotovoltaicos hace que la superficie de ocupación sea mayor sobre vegetación natural, por lo que los movimientos de tierra, los desbroces y los residuos a generar, la compactación del terreno y en definitiva las afecciones sobre el suelo sean mayores.

4.3.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

Las alternativas se plantean en zonas de una geología y litología de similares características. El potencial impacto de la compactación del suelo viene dado como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

En este aspecto, se valoran las tres alternativas por igual.

4.3.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

En cuanto a **los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud humana más estudiado del mundo**. La comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión **no supone un riesgo para la salud pública**.

Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

4.3.5. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc. Las alternativas 1 y 2 son menos favorables que la 3, por que a priori, hay que desbrozar y arrancar más superficie de vegetación natural.

La accesibilidad para las tres primeras alternativas es buena, pero la alternativa 3 tiene una accesibilidad más larga en cuanto a km a recorrer. La alternativa 2 accede por el camino de servicio a un gasoducto que hay próximo.

En fase de explotación, al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, **su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio**

ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO₂, SO₂ y NO_x) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.

4.3.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Todas las alternativas se sitúan ZEC, pero la 1 y 3 en las estribaciones, junto al PTR. Ambas tienen en su interior teselas de vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Las parcelas en los tres casos son agrícolas.

4.3.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves, mamíferos y quirópteros por la fragmentación de hábitat, pero a priori, no puede considerarse una alternativa mejor que otra. Las alternativas se localizan en áreas críticas para aves espetarias y ricotí y la alternativa 2 además en ZEPA.

4.3.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, Hábitats de Interés Comunitario, zonas de la Red Natura 2000, etc. Las alternativas 2 y 3 se incluyen en ZEC y contienen HIC dentro de los vallados; además, la alternativa 2 se localiza en ZEPA.

4.3.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

La alternativa 1 intercepta con vías pecuarias.

4.3.10. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Ninguna de las alternativas afecta a MUP.

4.3.11. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará prospección arqueológica una vez obtenido el permiso.

4.3.12. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valoración del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas es idéntico, ya que se

ubicar en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje resulta similar en las tres propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de zanjas, etc.

4.3.13. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las tres alternativas se puede valorar igualmente.

4.3.14. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos potenciales negativos sobre estos resultan similares en las tres alternativas, así como el potencial impacto positivo sobre los municipios en los que se asienta.

La actividad de construcción tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales.

La actividad de operación y mantenimiento se prolongará durante toda la vida útil del proyecto, que se estima en 30 años, y su impacto económico por tanto, será elevado.

El desarrollo de la instalación supondrá un impacto positivo en términos de generación de empleo a nivel local, especialmente en términos de empleo inducido.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

Del mismo modo, el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas.

Por lo que la repercusión socioeconómica de las tres alternativas se considera positiva.

4.3.15. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las tres alternativas es similar, pero la alternativa 2 tendría que contar con recorrer mayor número de kilómetros para llegar hasta ella.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las tres alternativas resultan viables.

En cuanto a la duración previsible en el tiempo, el desarrollo de la alternativa 3, es menor que las otras dos, ya que la disposición de los módulos hace que la extensión del terreno a ocupar sea menor sobre vegetación natural, por lo que es más viable la alternativa 3.

4.3.16. INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Al analizar el índice de sensibilidad ambiental para la instalación de infraestructuras fotovoltaicas, la alternativa 1 se localiza en zona de alta y muy sensibilidad; la 2 en muy alta sensibilidad y la 3 en zona de máxima sensibilidad.

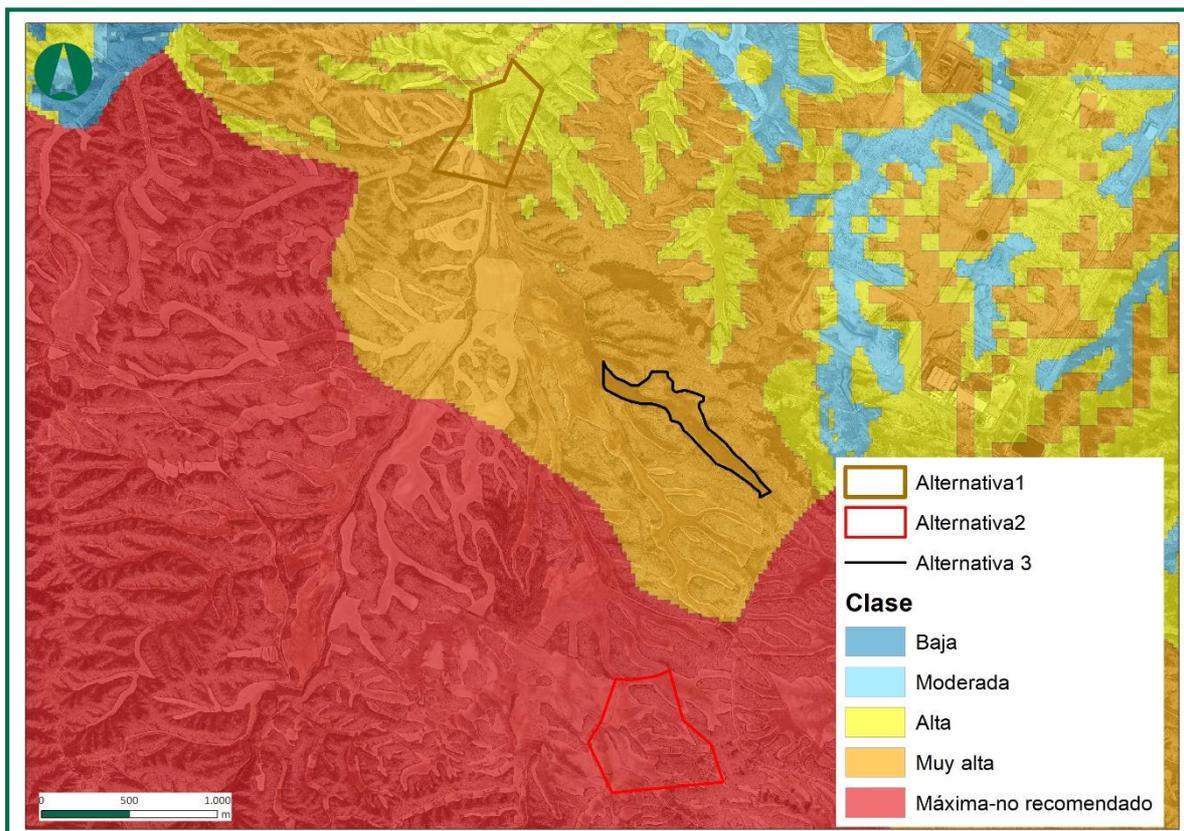


Figura 5. Índice de sensibilidad ambiental de las alternativas de ubicación de la central solar.

4.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Ambientalmente las alternativas 1 y 3 son las más favorables, pero dado que la alternativa 1 se localiza en zona de servidumbre de un barranco, se desechó.

La alternativa 2 se localiza en campo de cultivo igual que las otras, pero se adentra en ZEPA, por lo que la sensibilidad es máxima y también se desechó.

Finalmente, se eligió la alternativa 3 buscando parcelas con orografía llana y sin afectar a HIC. Se encuentra en las estribaciones de un ZEC. Esta alternativa tiene HIC dentro, pero se evitará su afección, dejándola libre de módulos fotovoltaicos.

Por tanto, la planta no afectará a HIC porque se ubica en su totalidad en terreno de labor de las llamadas en el planeamiento las zonas llanas y extensas que permiten la implantación sin afectar a la vegetación natural. De hecho, en el área de afección del proyecto no se interviene en la zona en los relieves con vegetación natural o cabezos; éstos se mantienen inalterados y sin instalación de placas. El acceso hasta la misma, se hará por camino de tierra existente innominado que enlaza con el camino de servicio del gaseoducto de ENAGAS. Siguiendo por este camino se gira a la derecha por camino público existente denominado "camino de Zaragoza" para llegar finalmente al acceso de la Planta Solar Fotovoltaica.

A continuación, se muestra una imagen con la alternativa elegida para PFV, para posteriormente describirla y evaluarla ambientalmente, en los siguientes apartados:

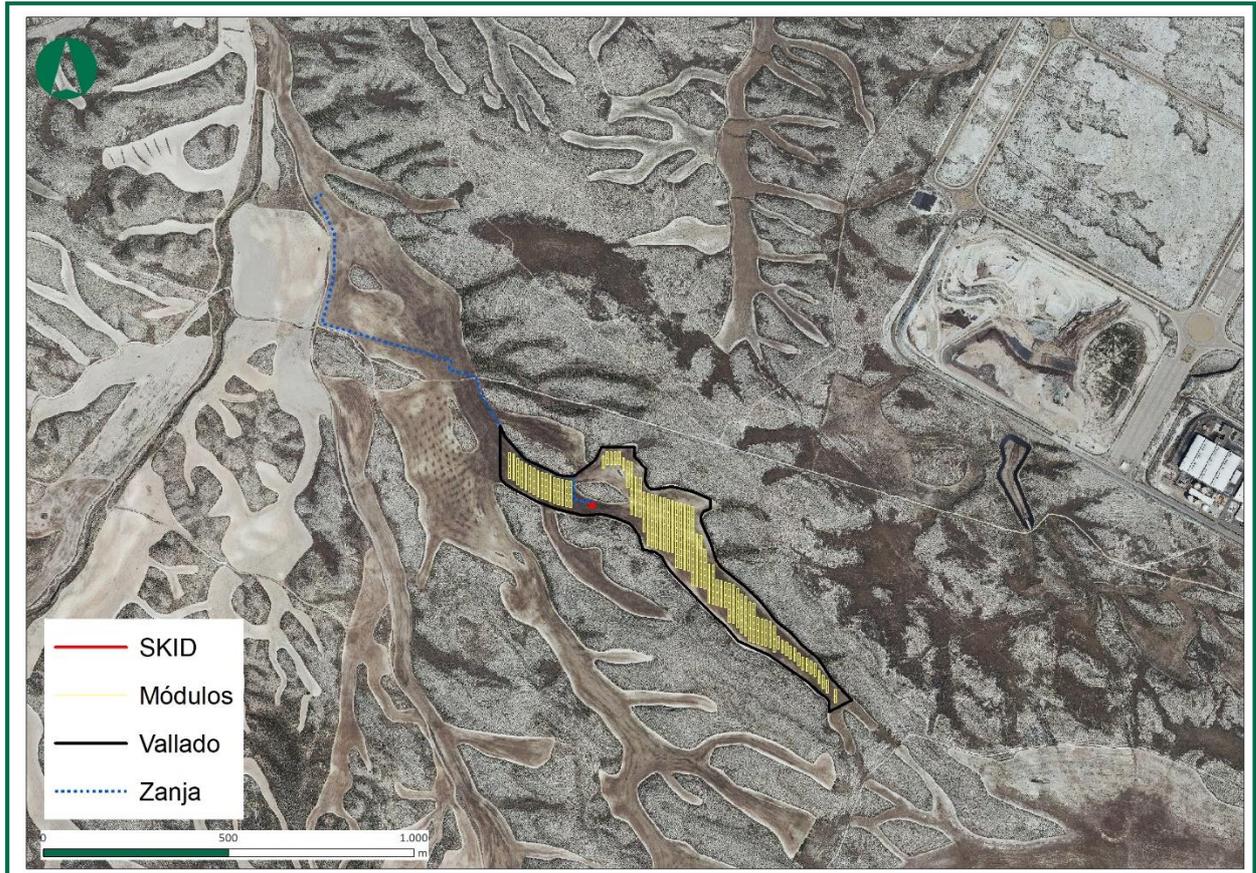


Figura 6. Implantación de la alternativa elegida.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procede a estudiar la ubicación de la actividad proyectada, así como a exponer aspectos generales sobre la oportunidad del proyecto en curso.

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica “La Santa María 4” se encuentra en el término municipal de Zaragoza en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en la hoja nº 383 “Zaragoza” del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura son la UTM 10x10 km 30TXM70.

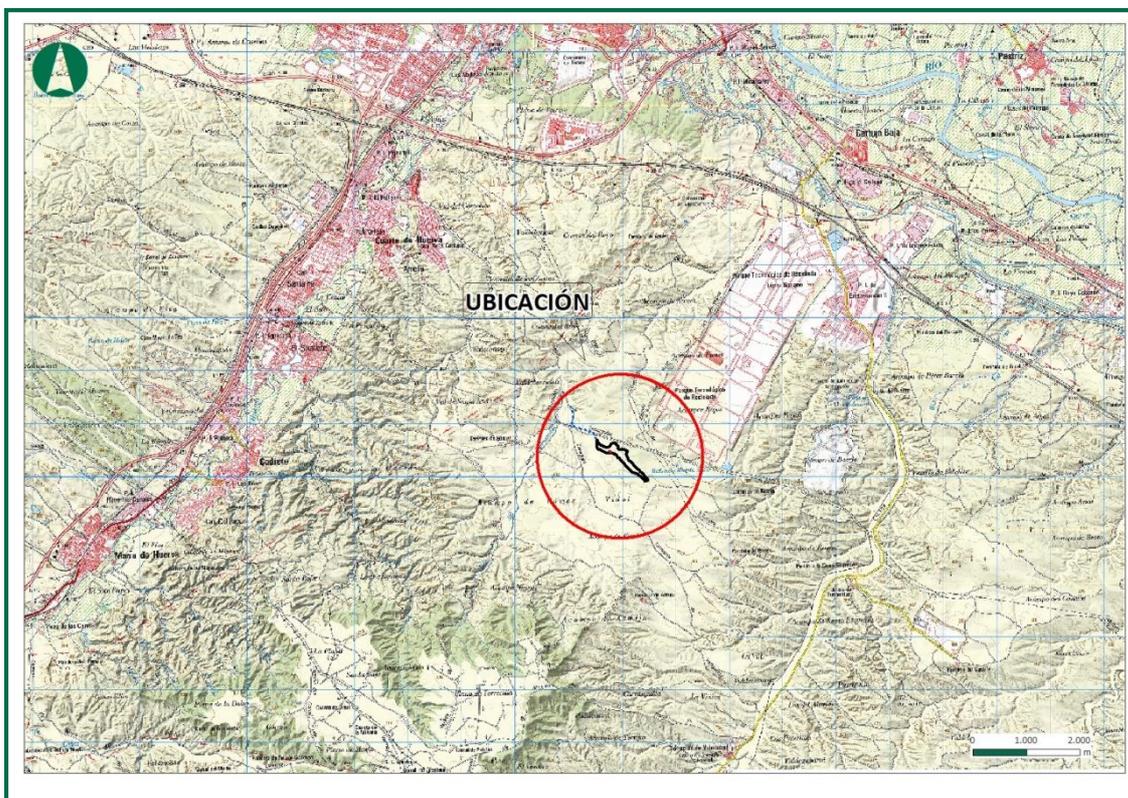


Figura 7. Localización de la zona de estudio.

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca Central, en el municipio de Zaragoza.

La superficie total disponible para la implantación de la Instalación Solar FV es de 200,18 ha, siendo el área de ocupación previsto de 13,74 ha, lo que implica un porcentaje de ocupación previsto del 6,86 %.

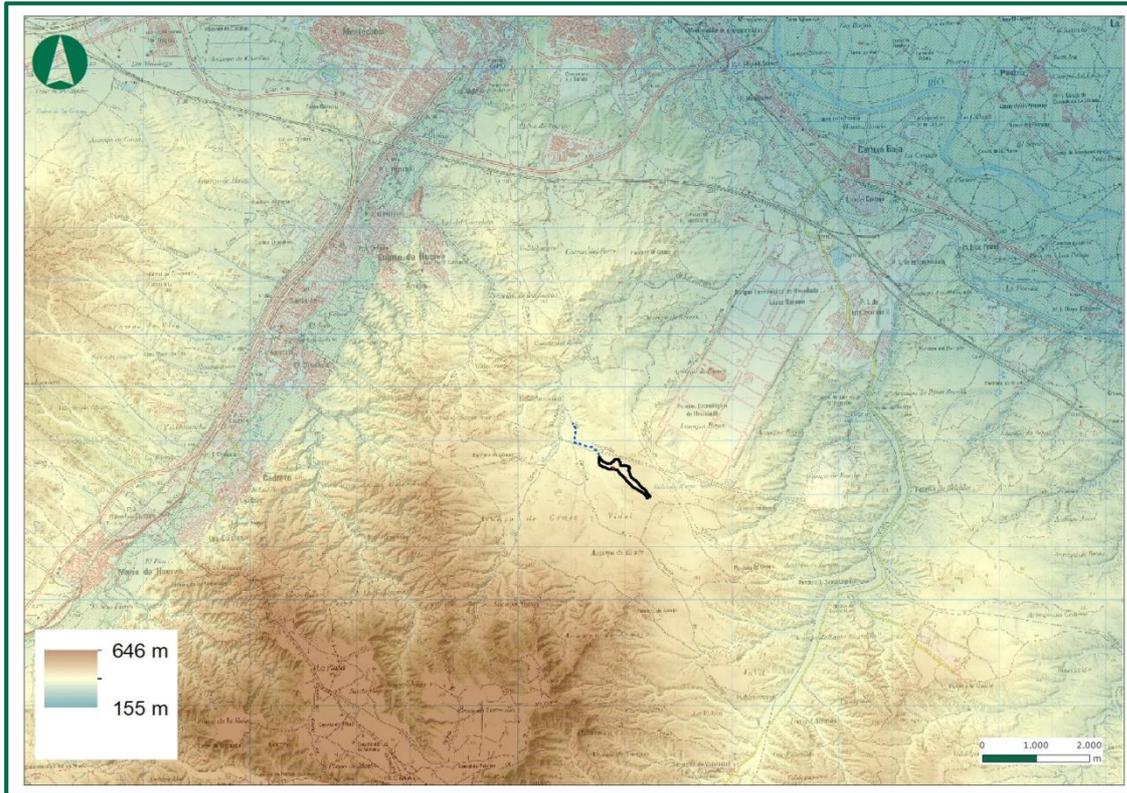


Figura 8. Altitud del entorno del proyecto.

La orografía de la parcela presenta diferencias topográficas de unos 34 m, con cotas que van desde los 364,5 hasta los 398,5 m.s.n.m.

El acceso a la Planta Solar FV se proyecta partiendo de la Carretera Zaragoza CV-624 entre el PK 2 y 3 existen dos rotondas; en la segunda rotonda se coge la primera salida hasta llegar a la siguiente rotonda, de la cual se coge la segunda salida siguiendo por la Calle del Azufre hasta llegar a la primera curva a la derecha y se gira a la izquierda en la siguiente salida. De aquí se toma un camino de tierra existente innominado que enlaza con el camino de servicio del gasoducto de ENAGAS. Siguiendo por este camino de servicio se llega al acceso de la Planta Solar Fotovoltaica “La Pinta 6, y a través de su camino interno se puede llegar al acceso de la “ PSFV La Santa Maria 4”.

Indicar que el recurso solar de la provincia de Zaragoza presenta unas condiciones de irradiación solar muy favorables, presentándose en el Valle del Ebro valores de radiación relativamente altos, en comparación al resto de España.

En los terrenos donde se propone la construcción de la central solar fotovoltaica se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso.

Para determinados elementos del presente documento se estudiarán diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Se utilizará un ámbito de 5 km de radio en torno a la central fotovoltaica para el cálculo de la cuenca visual y para la evaluación de los efectos sinérgicos a nivel interproyecto, y en un entorno de 5 km se encuadrarán la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

A continuación, se adjunta el archivo kmz., para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figura el emplazamiento de la instalación en estudio.



6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El diseño final de la Planta obedece a las siguientes características principales:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Configuración Planta FV	Potencia Cara Frontal de Módulos	MWp	6,37
	Potencia Máxima de Módulos (Bifacial)	MW	11,148
	Potencia Instalada (Potencia Activa Máxima de Inversores)	MWn	4,99
	Ratio CC/AC	-	1,40
	Nº de inversores	Qty.	2
	Nº de módulos	Qty.	9.100
	Nº de strings	Qty.	350
	Nº de seguidores 2Vx26	Qty.	175
	Nº de módulos por string	Qty.	26
	Pitch	m	11,00

Tabla 3: Configuración General de la Planta.

6.2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La Planta Solar Fotovoltaica producirá energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos colocados sobre estructuras con seguimiento al sol a un eje horizontal, lo cual favorecerá en gran medida la energía generada por la Planta. Posteriormente, gracias a los inversores fotovoltaicos, se transformará la corriente continua en corriente alterna y los

transformadores (ubicados en las Estaciones de Potencia) elevarán la tensión de Baja Tensión (BT) a Media Tensión (MT).

La configuración eléctrica de la Instalación Fotovoltaica se resume en las siguientes tablas:

Nº de Estación de Potencia / Skid	Nº de Inversores	Tipo de Inversor	Potencia Inversor Limitada (MW)	Tipo de Estación de Potencia	Potencia Transformador (MW)
1	1	HEMK FS2865k	2,495	MV TWIN SKID COMPACT	4,990
	1	HEMK FS2865k	2,495		

Tabla 4: Configuración Eléctrica (1/2).

En total, se instalarán 9.100 módulos de 700 W para producir una potencia pico total de 6,370 MWp, los cuales se distribuirán entre los 175 trackers que se instalarán en la Planta Fotovoltaica agrupados en 350 strings de 26 módulos conectados en serie cada uno.

La potencia del conjunto de los inversores de la Planta estará limitada a 4,99 MW, por lo que el ratio CC/CA considerando la potencia limitada es de 1,40.

De esta forma, la potencia nominal y pico de la Estación de Potencia (EP) serán las siguientes:

Nº de Estación de Potencia / Skid	Nº Trackers	Nº Strings	Potencia Pico (MWp)
EP-1	175	350	6,370
TOTAL	175	350	6,370

Tabla 5: Configuración Eléctrica (2/2).

La energía generada por la EP de la Planta Solar será conducida por medio de una red de media tensión (MT) subterránea de 33 kV hasta el Centro de Seccionamiento, la cual se proyecta en otra parcela catastral (objeto de otro proyecto).

El punto de medida principal de la energía generada por la Instalación se encontrará en las celdas de MT (30 KV) del mencionado Centro de Seccionamiento.

6.3. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Los módulos fotovoltaicos son los dispositivos físicos encargados de transformar la energía que les llega en forma de radiación electromagnética, en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico.

Se componen de unidades independientes denominadas células fotovoltaicas, agrupadas convenientemente en arrays "serie-paralelo" de forma que ofrezcan las características tensión-intensidad requeridas por la aplicación para la que se dimensionan.

Una célula FV típica de silicio cristalino genera un voltaje de circuito abierto entorno a los 0,6 V y una corriente de cortocircuito que depende del área de célula (≈ 3 A para un área de 100 cm^2). Debido a su pequeña potencia, las células se asocian en serie y en paralelo en módulos FV, que además aportan un soporte rígido y una protección contra los efectos ambientales. Si la potencia suministrada por un módulo FV no es suficiente para una aplicación determinada se realizan asociaciones serie y paralelo de módulos para formar un generador FV.

Para este Proyecto, se han seleccionado módulos fotovoltaicos bifaciales basados en la tecnología N type de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo. Sus características principales se resumen a continuación:

Características del Módulo Fotovoltaico	
Fabricante	Jolywood o similar
Modelo	JW-HD132N
Potencia unitaria de la cara delantera del módulo en condiciones estándar	700 W
Coefficiente de bifacialidad	75%
Potencia unitaria de la cara trasera del módulo en condiciones estándar	525 W
Tolerancia de Potencia (%)	0~+5%
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (V_{MPP})	39,5 V

Características del Módulo Fotovoltaico	
Intensidad en el Punto de máxima Potencia (I_{MPP})	17,73 A
Tensión de Circuito Abierto (V_{OC})	47,1 V
Intensidad de Cortocircuito (I_{SC})	18,82 A
Eficiencia, η (%)	22,53 %
Dimensiones (mm)	2384x1303x35

Tabla 6: Características del Módulo Fotovoltaico en STC.

De acuerdo con la información incluida en la hoja de especificaciones técnicas, los módulos están certificados conforme a los estándares IEC61215 / IEC61730.

6.4. ESTRUCTURA SOPORTE – SEGUIDOR SOLAR FOTOVOLTAICO

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómatas que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a fuertes ráfagas de viento que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal en menos de 5 min para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

Cimentaciones: perfiles hincados con o sin perforación previa.

Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.

Elementos de sujeción y tornillería.

Elementos de refuerzo.

Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.

Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.

Sistema de comunicación interna.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor monofila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la Planta y una mayor flexibilidad de implantación.

Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

Características del Seguidor	
Fabricante	Soltec o similar
Seguimiento	Horizontal 1 eje N-S
Ángulo de Seguimiento (º)	±60º
Disposición de los módulos	2V
Configuración	2Vx26 (52 módulos)
Filas por seguidor	Monofila
Pendiente Admisible N-S (%)	Hasta 17%
Pendiente Admisible E-O (%)	Ilimitada
Carga de Viento Admisible	Según códigos locales
Opciones Cimentación	Hincado directo / Pre-drilling + hincado / Micropilote/

Características del Seguidor	
	Predrilling + compactado + hincado
Algoritmo de Seguimiento	Astronómico
Back-tracking	Sí
Comunicación	Cableado RS485 ó Sistema híbrido Radio+RS485
Garantías Estándar	Estructura 10 años Componentes Electromecánicos 5 años

Tabla 7: Características del Seguidor Solar.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno o con alguna perforación previa en el caso específico en el que aplique. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

Sobrecargas del viento en cualquier dirección.

Peso propio de la estructura y módulos soportados.

Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).

Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

La instalación de los seguidores se adaptará, en la medida de lo posible, a la orografía del terreno para reducir al máximo la necesidad de realizar movimientos de tierra.

6.5. INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica generada en forma de corriente continua por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna, para poder ser elevada posteriormente de tensión y vertida a la red eléctrica.

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión dejará de trabajar. La energía que consume la electrónica procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red eléctrica.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conectará a la red de tierras.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado y presentan las siguientes características de funcionamiento:

Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP).

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

Características de la señal generada.

La señal generada por el inversor está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado. Reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

Protecciones.

- Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (49Hz-51Hz), el inversor interrumpe

inmediatamente su funcionamiento pues esto indicaría que la red es inestable, o procede a operar en modo isla hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.

- Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo, el inversor interrumpe su funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible, siendo el proceso de conexión-desconexión de rearme automático (artículo 11.4, artículo 11.3 y artículo 11.7 a), RD1699/2011).
- Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento (artículo 8.2 y 11.6, RD1699/2011).
- Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por tanto, el inversor no puede funcionar.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínimo de funcionamiento.
- El inversor incluye interruptor automático en la salida CA.
- Los inversores estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Los inversores serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales.

Además, los inversores deben ir acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

6.6. ESTACIONES DE POTENCIA (EP) O SKIDS DE MT

La Estación de Potencia (Skid MT) está compuesta por los inversores, encargados de transformar en corriente alterna la corriente continua que generan los módulos fotovoltaicos, así como de adecuarla a las características demandadas por la Red, y la estación transformadora, encargada de elevar la tensión de salida de los inversores hasta la de la red de Media Tensión de la Instalación.

Para el presente Proyecto se ha elegido la siguiente Estación de Potencia de acuerdo a la cantidad de inversores que aloja:

Inverter Station “MV Twin Skid Compact”.

La EP integra todos los componentes necesarios para el conexionado a la red de media tensión en un conjunto compacto que integra un transformador de potencia y las celdas de MT.

La Estación de Potencia contará también con un cuadro y un transformador destinado a Servicios Auxiliares (SSAA) además de una UPS.

A continuación, se muestra una imagen de la EP, así como de su esquema unifilar.

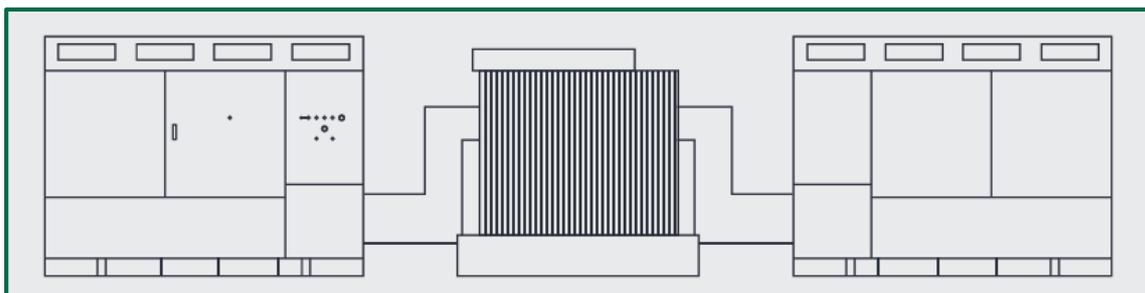


Figura 1: Imagen de la Estación de Potencia.

6.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN (BT)

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo del transformador de BT/MT situado en la Estación de Potencia de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings y las cajas de agrupación de strings.
- Conexión entre las cajas de strings y los inversores.
- Conexión de los inversores y la CGP.
- Conexión de la CGP con el transformador.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en la Estación de Potencia.

Se utilizarán cables unipolares con aislamiento dieléctrico seco, con las siguientes características:

Características de los cables de CC		
Tipo	PV ZZ-F	XZ1-AL
Tensión DC	1,5 kV	1,5 kV
Conductor	Cobre	Aluminio
Secciones	6-10 mm ²	185 - 300 mm ²

Tabla 8: Características del de los cables de CC.

Conductores

Para el cálculo de la sección de los conductores empleados en las diferentes partes de la instalación se ha tenido en cuenta, además de lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC complementarias (REBT), los criterios de intensidad máxima admisible por el cable y la caída de tensión (1,5%), además de la adecuada protección de los cables contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles clase gPV o interruptores magnetotérmicos.

Posteriormente se ha establecido que la pérdida de potencia máxima en la parte BT de la Instalación Fotovoltaica, es decir, desde los módulos hasta los inversores, no deberá ser superior a 1,50%.

Los cables irán en canalizaciones subterráneas directamente enterrados desde las cajas de agrupación de string hasta los inversores. Los cables de string entre seguidores irán enterrados bajo tubo, mientras que los cables string que discurran por los seguidores irán apropiadamente atados a la estructura o bien en bandejas.

Todos los conductos colocados para protección de los cables que llegan a las cajas de string (y viceversa) deben estar protegidos mecánicamente por una malla metálica colocada a al menos a 5cm del conducto. Esto es para garantizar que no se produzcan daños en el conducto durante las actividades de corte de césped.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. A efectos de identificación los cables serán marcados con su designación correspondiente mediante etiquetas inertes fijadas a los cables con fijadores de plástico. Se dispondrá una etiqueta cada 10 m en cables enterrados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Los conductores deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad adecuada.

Los cables serán manejados cuidadosamente para evitar erosiones y deterioro en sus aislamientos. Los radios de curvatura nunca serán menores de los recomendados por el fabricante.

6.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (MT)

La instalación eléctrica de Media tensión (MT) tiene el fin de evacuar la energía generada en la instalación desde la Estación de Potencia hasta la celda de MT situada en el Centro de Seccionamiento La Pinta (objeto de otro proyecto).

El nivel de tensión de la red interna de MT será de 33 kV, y consistirá en una (1) línea subterránea constituida por una terna de cables unipolares.

La configuración de la red interna de media tensión se resume en la siguiente tabla:

Inicio	Fin	Estaciones de Potencia Implicadas	Potencia Evacuada a 40°C (MVA)
EP-1	Celdas MT SET Elevadora	EP-1	4,99

Tabla 9: Configuración Red de MT.

La red eléctrica de MT de la Instalación será en corriente alterna (CA) a 33 kV. El cable será Al RHZ1-OL 19/33 kV 1xZZ mm², siendo ZZ 95 mm², con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre lecho de arena, a una profundidad mínima de 0,8 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

El dimensionado de la instalación será tal que la pérdida de potencia máxima en la parte de la instalación de MT no supere 0,50%.

6.9. PROTECCIONES

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

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

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

- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la corriente de máxima potencia en condiciones STC sin necesidad de protección.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.

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

6.10. PUESTA A TIERRA

El objetivo de las puestas a tierra (p.a.t.) es limitar la tensión respecto a tierra que puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo lo máximo posible el riesgo de accidentes para personas y el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t. es la unión directa de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de p.a.t. se deberá conseguir que en el conjunto de la instalación no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Por otro lado, el dimensionado de la red de tierras de la Instalación se rige, fundamentalmente, por la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC). ITC-BT-18.

- 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. ITC-RAT-13.
- IEEE-80: Guía de seguridad en la puesta a tierra de CA de subestaciones.
- IEC 60909-3 ed3.0: Short-circuit currents in three-phase AC systems – Part 3: Currents during two separate simultaneous line-to-earth short circuits and partial short-circuit currents flowing through earth.

En ella se define, entre otras cosas, la formulación para calcular las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, tensiones que nunca deben ser alcanzadas en la instalación.

6.11. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

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

6.12. SISTEMA DE SEGURIDAD

La Instalación contará con un sistema de seguridad perimetral cuya función principal será proteger el interior de la Planta Fotovoltaica de cualquier intrusión no deseada, y estará compuesto por los siguientes elementos:

- Sistema de control de acceso: En cada una de las puertas de acceso al Parque Fotovoltaico se instalará un sistema de control de acceso compuesto por dos lectores de proximidad, uno exterior (de entrada) y otro interior (de salida) que indicarán al sistema respectivamente la entrada y salida de personas del recinto de la Instalación.
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) con cámaras que permitan la vigilancia en tiempo real y en alta definición de todo el perímetro de la Instalación, contando con sistema de grabación de vídeo incorporado.
- Cámaras térmicas con sistema de detección de movimiento.
- Monitoreo y alarmas en las puertas de acceso a las Estaciones de Potencia o cualquier otro Edificio de la Instalación.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la Planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente. Se instalarán en lugares altos, quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

El Sistema de Seguridad deberá tener alimentación auxiliar desde un sistema SAI/UPS con capacidad para suministrar la energía necesaria al menos 2h, y deberá permitir conectarse de forma remota a través de IP para visualizar todas las cámaras de la instalación en tiempo real.

El propio sistema será el encargado de gestionar automáticamente las señales de alarma, comprobando en primer lugar si se trata de una alarma no deseada. En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad y al responsable de la instalación, que procederá a su verificación, y avisando si procede a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad mediante vigilancia permanente.

6.13. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

El sistema de monitorización y control de la Planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un “sistema” con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la Planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la Planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada Estación de Potencia.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación.
- Sistema de accionamiento de los trackers..
- Sistema de seguridad.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la Planta Fotovoltaica ubicado en el centro de control.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el Parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de “protección” para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

6.13.1. Inversores

Todos inversores contarán con un software de monitorización que permita monitorizar y controlar las variables de funcionamiento internas de los inversores en tiempo real a través de Internet.

6.13.2. Estaciones Meteorológicas

El Parque Fotovoltaico contará con una (1) estación meteorológica con la capacidad de adquirir al menos los siguientes datos meteorológicos: irradiancia global horizontal (GHI) e inclinada (GTI), temperatura de panel fotovoltaico, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento, cantidad de precipitaciones y humedad.

Cada estación meteorológica deberá disponer como mínimo de los siguientes instrumentos:

- 1 piranómetro para medir la GHI.
- 1 piranómetro para medir la GTI.
- 2 células calibradas para medir la GTI, una de las cuales se limpiará continuamente y otra de ellas con la frecuencia que se limpien los módulos fotovoltaicos, para medir el efecto de la suciedad.
- 2 sensores de temperatura PT100 para medir la temperatura de dos módulos fotovoltaicos.
- Anemómetro.
- Termohigrómetro.

- Datalogger.

Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración, y los sensores tendrán la mayor precisión disponible en el mercado, no presentando en ningún caso un error en las medidas mayor que el 3%.

Las estaciones meteorológicas estarán conectadas a la red de SSAA para asegurar la continuidad en el suministro de energía, evitando pérdida de datos por descarga de las baterías.

Las comunicaciones se realizarán mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

6.13.3. Contador de Energía

El punto de medida principal de la energía generada por la Planta se encontrará en las celdas de media tensión del Centro de Seccionamiento La Pinta.

Adicionalmente, en el edificio de control se instalará un contador electrónico trifásico bidireccional para la medida en MT de la energía generada por el Parque Fotovoltaico, ajustado a la normativa metrológica vigente, al Reglamento de Puntos de Medida y a sus instrucciones técnicas complementarias.

El contador irá conectado a los transformadores de tensión e intensidad del Parque Fotovoltaico, será de clase de precisión 0,2 s, y dispondrá de puerto óptico local y puerto remoto serie.

El contador también dispondrá de un display para la visualización de todos los datos que registra el equipo, tales como potencia activa y reactiva, tensión, intensidad y factor de potencia por fases, energía absoluta generada por tarifa, etc.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TPC o Modbus/RTU.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto a la entrada como a la salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora.

6.14. DESCRIPCIÓN GENERAL LSMT 30 KV

A continuación, se describe la información general de la línea de evacuación subterránea comprendida entre el skid 1 y el Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto).

En los siguientes apartados se indicarán y justificarán las características generales de diseño, cálculos y construcción que debe atender la misma.

Línea Evacuación	Tramo Subterráneo
Denominación de línea	LSMT 30 kV La Santa María 4
Tipo de línea	Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	30
Categoría	Segunda
Inicio de la Línea	Skid 1
Fin de la Línea	Centro de Seccionamiento
Longitud (m)	1.383,65

Tabla 10: Información General de la Línea de Evacuación

6.14.1. Descripción de los materiales

El conductor a utilizar será del tipo RHZ1 19/33 kV 1x95mm² de Prysmian, con las siguientes características:

Características Conductor	
Tipo Constructivo	Unipolar
Conductor	Aluminio, semirígido clase 2 según UNE-EN 60228
Aislamiento	Polietileno Reticulado, XLPE
Nivel de Aislamiento U ₀ /U (Um)	18/30 kV
Semiconductora Externa	Semiconductor extruido
Pantalla Metálica	Cinta(s) de cobre colocadas helicoidalmente.
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Servicio Permanente	90°C
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Régimen De Cc	250°C
Sección	240 mm ²
Peso Aproximado	2100 kg/Km
Diámetro Nominal Exterior	44,0 mm
Resistencia Eléctrica del Conductor A 20°C C.C	0,125 Ω/km
Intensidad Máxima Admisible Directamente Enterrado (1m de Profundidad, T ³ Terreno = 25 °c, 1,5k·M/W)	428 A

Tabla 11: Características del Conductor LSMT.

Las características del cable de comunicación serán:

Características Cable Comunicaciones	
Tipo Constructivo	PKP Cable Holgado Multitubo
Nº Fibras	48
Fibras por Tubos	12
Total de Tubos	2
Tubos Activos	2
Cubierta Interior	Polietileno-Negro
Elementos de Tracción	Hilaturas de Aramida
Cubierta Exterior	Polietileno-Negro
Peso (Kg/Km)	113
Diámetro Exterior (mm)	12,6
Máxima Tracción (N)	1000 (Operación) / 1800 (Instalación)
Aplastamiento (N/100mm)	2500 (IEC 60794-1-21 E3)
Rango Temperaturas	-40°C a +70°C (IEC 60794-1-22 F1)
Radio Curvatura Mín. (mm):	20 Diámetro Exterior (IEC 60794-1-21 E11)

Tabla 12. Características del Conductor de Comunicación Subterráneo.

6.14.2. Disposición de montaje

Los cables se agruparán en tresbolillo, en ternas dispuestas en un nivel, siguiendo el esquema de colocación de fases siguiente:

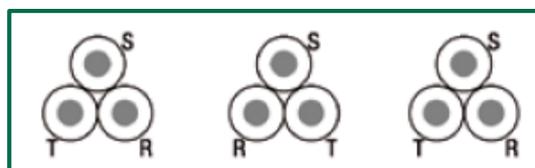


Figura 2: Colocación de cables en tresbolillo.

La instalación de los conductores a lo largo de todo el trazado se llevará a cabo bajo tubo enterrado.

6.14.3. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

6.14.3.1. Terminaciones

Los terminales serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementado en una base metálica de función que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en una estructura metálica. En el externo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador, El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un externo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se realiza por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

Las pantallas se conectan a la base metálica, de donde se deriva a conexión a tierra.

6.14.3.2. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio. En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

6.14.4. Sistema de puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

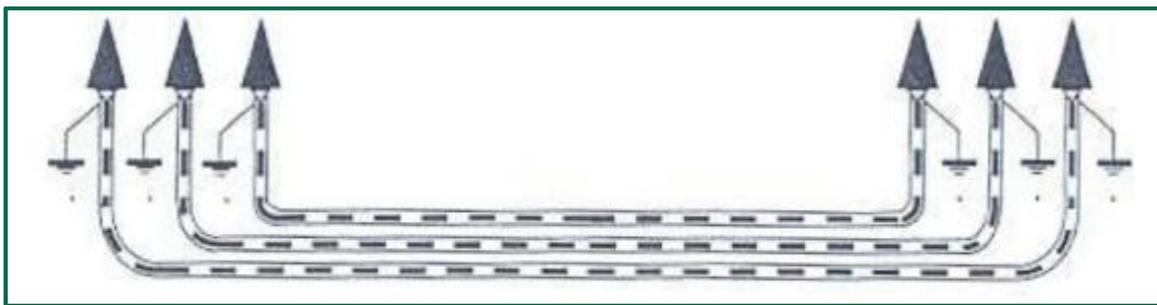


Figura 3: Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

No será necesario realizar trasposición de fases dado que las ternas se montarán en tresbolillo.

6.14.5. Derivaciones

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

6.14.6. Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente.

6.14.7. Canalización

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del tubo se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Y, por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

6.14.7.1. Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección, en los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

6.14.7.2. Medidas de señalización y seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estudio del medio o inventario ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación del proyecto, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico y socioeconómico en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión (ver anejos de fotografías y cartografía).

Para la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto se ha seguido una metodología que consta de los siguientes pasos:

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
 - Dirección General de Patrimonio Cultural
 - Servicio Provincial de Medio Ambiente de Zaragoza
 - Dirección general de conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
 - Departamento de industria e innovación del Servicio Provincial de Zaragoza
 - Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción de la planta.
- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el

entorno del parque fotovoltaico y su fondo escénico.

- Estudio del medio socioeconómico del término municipal afectado.

7.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. Es considerado como el soporte físico del medio ambiente y constituye el soporte de las actividades, la fuente de recursos naturales y el receptor de residuos o productos no deseados.

Los elementos que componen el medio físico son el clima, los materiales, los procesos y las formas del sustrato.

7.1.1. Climatología

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto ha condicionado su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

En el siguiente mapa de la división climática de Aragón se reseña la zona de estudio perteneciente a la división climática mediterráneo continental.

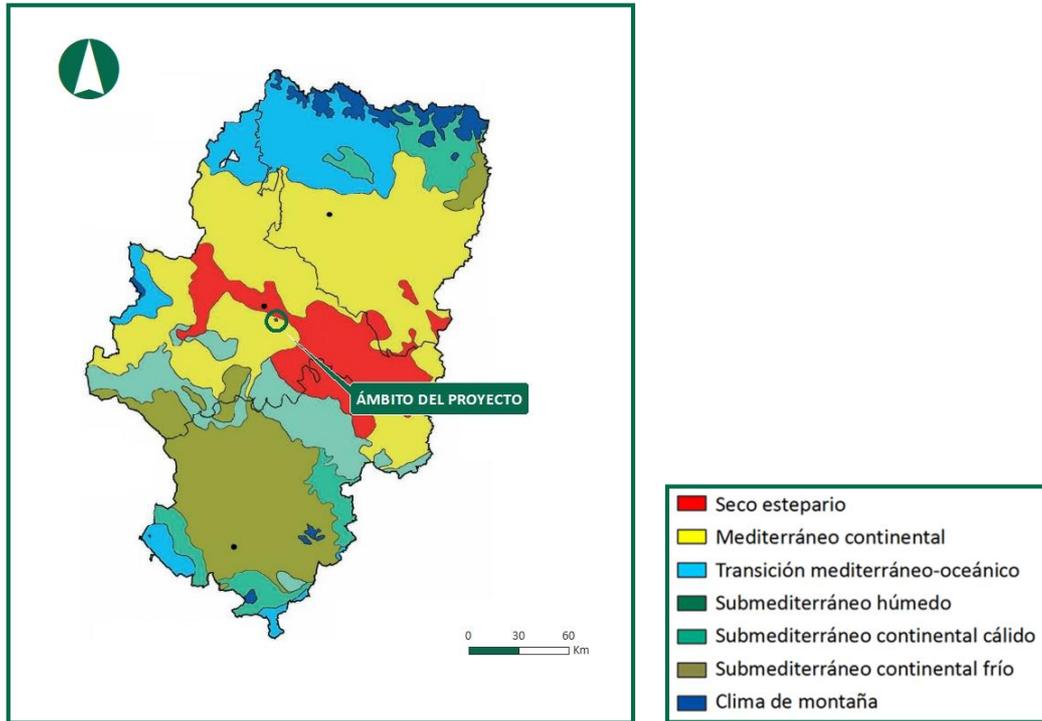


Figura 9. División Climática de Aragón.

La Instalación Solar Fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentran en el municipio de Zaragoza. El emplazamiento de la planta solar se sitúa a una altura de 300 m de altitud sobre el nivel del mar. La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de un clima mediterráneo continental, caracterizado por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos. En periodo estival se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 32 °C. En invierno no es frecuente que las temperaturas desciendan hasta los 0 °C.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera y otoño, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco.

Es frecuente la presencia del Cierzo, fuerte viento muy frío y seco característico del valle del Ebro, con componente noroeste. Aunque es más frecuente en invierno y a principios de primavera puede aparecer en cualquier época del año. Este viento condiciona la vida del valle del Ebro, tanto por su fuerza como por su efecto desecante, el cual se suma a las ya de por sí escasas precipitaciones.

7.1.1.1. Temperatura

La temperatura del aire es una de las variables climatológicas más importantes. Está controlada principalmente por la radiación solar incidente, si bien también está influenciada por la naturaleza de la superficie terrestre y, muy particularmente, por las diferencias entre tierra y agua, altitud y vientos dominantes.

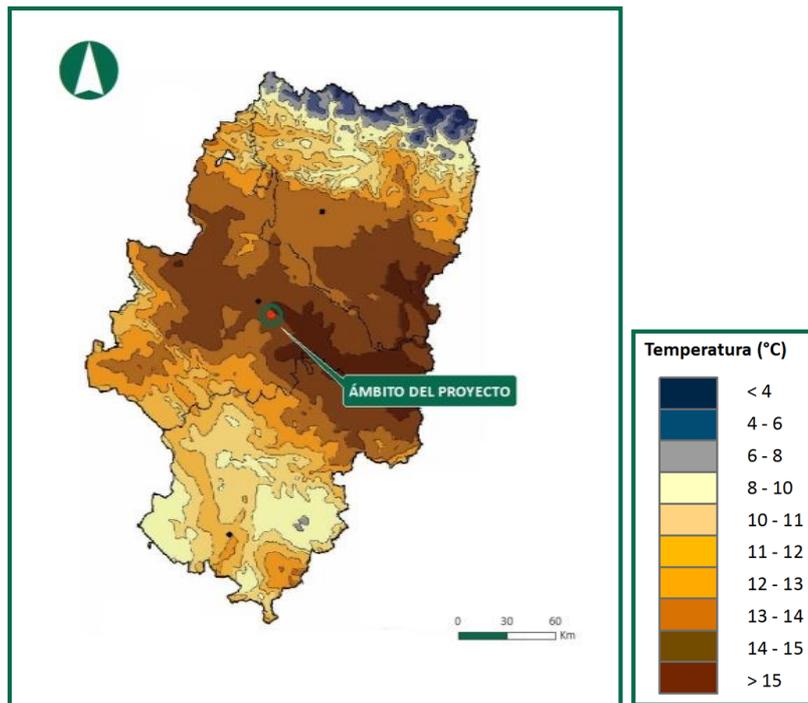


Figura 10. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en las coordenadas X: 665.968,09 - Y: 4.616.955,06 son las siguientes:

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
Máximas (Mi)	11,3	13,8	17,8	20,5	24,9	29,9	32,9	32,5	27,5	22	15,3	11,3	21,64
Mínimas (mi)	2,1	2,5	5,1	7,6	11,3	15,1	17,5	17,5	14	10,1	5,5	2,4	9,23
Medias (Ti)	6,75	8,15	11,45	14	18,1	22,5	25,2	25	20,75	16,05	10,4	6,9	15,44

Tabla 13. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos e expresan en grados Celsius (°C).

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses. De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los

meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y diciembre.

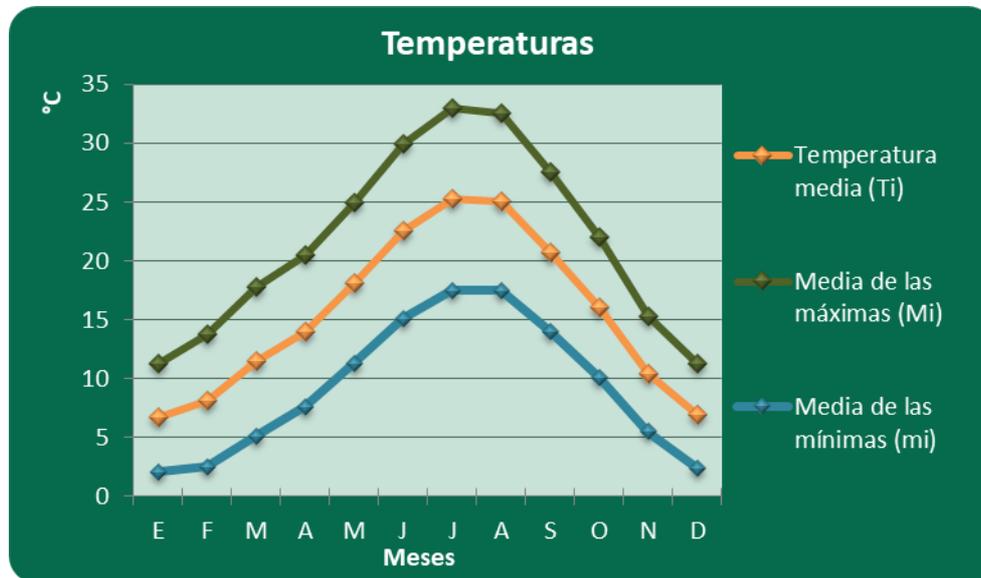


Figura 11. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

En el ciclo térmico a lo largo del año destaca la fuerte oscilación térmica entre el invierno y el verano, de las más altas de la Península ibérica; este hecho se debe a su posición interior y al abrigo de los elevados relieves que aíslan el territorio de la influencia marina, originando un fuerte carácter continental en la zona. La intensidad de estos contrastes divide el año térmico en dos periodos bien diferenciados, uno invernal, frío y riguroso, y otro estival, muchas veces extremadamente cálido, siendo las estaciones intermedias meras etapas de transición de poca duración y de caracteres poco perceptibles y acusados.

7.1.1.2. Pluviometría

La precipitación es la fuente principal del ciclo hidrológico, y puede definirse como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que alcanza la superficie de la tierra.

La distribución de las precipitaciones es típicamente mediterránea, con máximos en primavera, principalmente en el mes de abril, y mínimos en julio y agosto, con un pequeño aumento en los

meses de septiembre a noviembre. No obstante, se trata de una zona bastante seca, no superando los 400 mm anuales. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

PRECIPITACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Precipitación	20,7	16,2	26,2	37	35,6	23,1	15	12,4	22,3	32,7	30,2	17,5	288,9

Tabla 14. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Mediante la representación de los datos anteriores en un diagrama de barras se pone de manifiesto de manera gráfica la irregularidad de las precipitaciones en la zona.

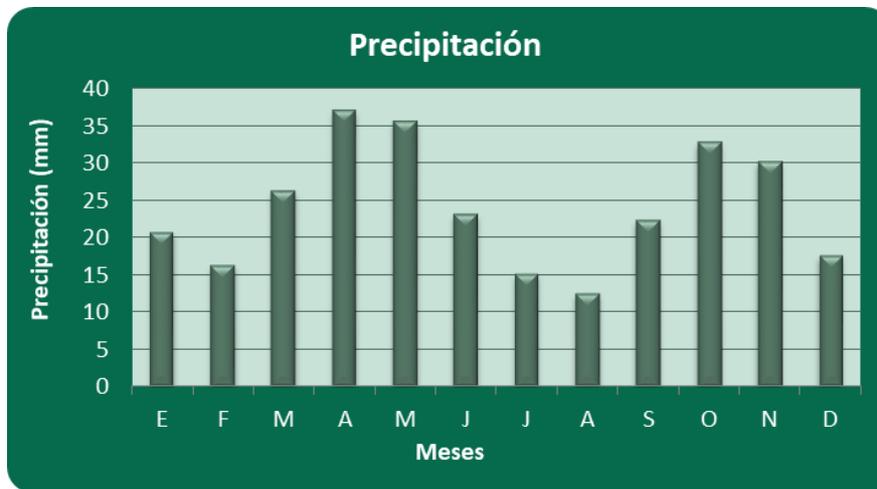


Figura 12. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Se establece un claro régimen equinoccial, con dos periodos cortos de lluvias en primavera y otoño, y otros dos periodos secos dilatados en el tiempo. En la zona en estudio, las precipitaciones suelen ser en forma de lluvia, siendo anecdóticas las grandes nevadas.

7.1.1.3. Diagrama ombrotérmico

Una vez recopilados los datos de temperatura y precipitación del ámbito de estudio, se han analizado de forma conjunta para localizar los posibles períodos áridos que pueden existir en una zona.

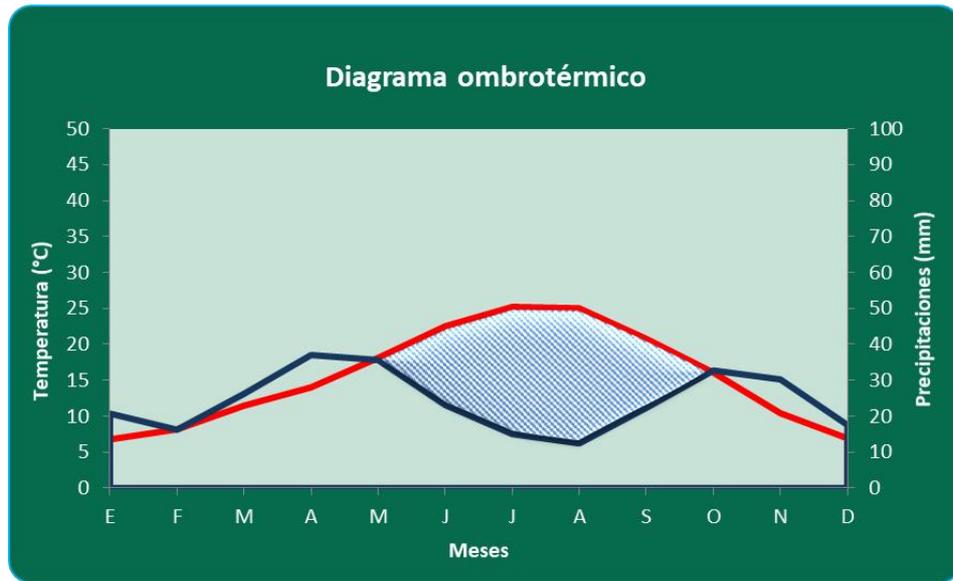


Figura 13. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

Representando ambas series de datos se ha obtenido el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferentes cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso coincide claramente con el periodo estival.

7.1.1.4. Índices climáticos

A continuación se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926): $I_a = \frac{P}{T+10} = 11,35$Árido (mediterráneo)

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 18,71$Estepario

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 5,34$Árido

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.5. Viento

Según el Atlas Climático de Aragón, los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos más conocidos de Aragón son el cierzo y el bochorno, pero además se dan una rica variedad de flujos.

La cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico junto con sus somontanos enmarcan el valle del Ebro al que fluyen numerosos afluentes, dan una idea de la riqueza de flujos de aire de cualquier procedencia que se encuentra en Aragón.

Estos flujos se canalizan en los diferentes pasillos y valles, pero es en el amplio corredor de Ebro donde se observan los dos regímenes más característicos. Los que proceden del ONO (cierzo), y los que lo hacen desde el ESE (bochorno).

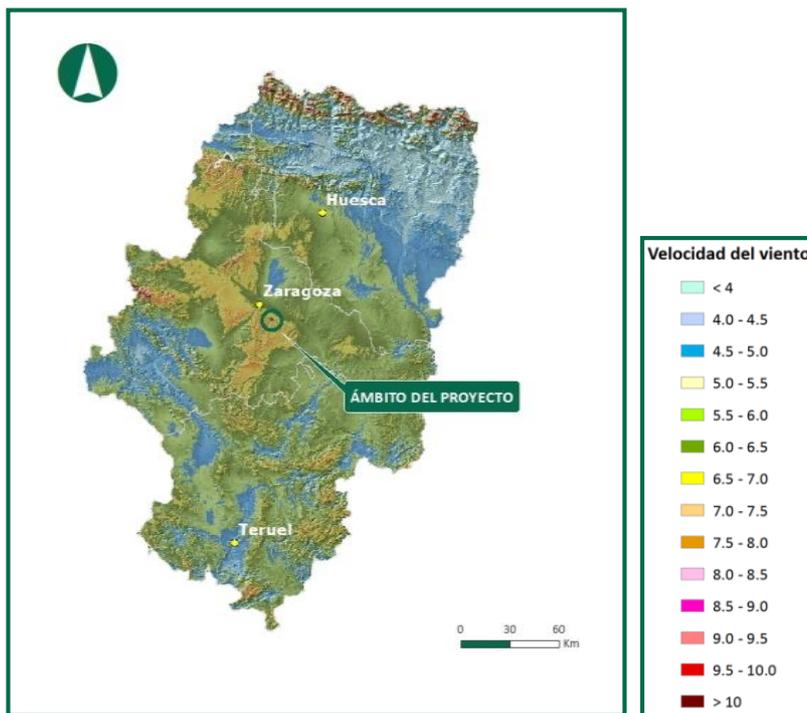


Figura 14. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en

el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 7 a 7,5 m/s.

Susceptibilidad de vientos fuertes

La susceptibilidad de un proceso expresa su probabilidad de ocurrencia. En el caso del viento, estudiando y procesando los datos recopilados en la red de estaciones meteorológicas y en la cartografía del atlas eólico de España, se ha podido establecer una zonificación de Aragón.

En el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se han analizado las rachas de viento, caracterizadas por presentar una elevada intensidad y pequeña duración. El nivel de susceptibilidad de ocurrencia de un proceso está relacionado directamente con el riesgo de que un proceso tenga lugar, por lo que aquellas zonas que presenten una susceptibilidad elevada, tendrán un elevado riesgo de ocurrencia del proceso en cuestión. Además de esto, si la zona es sensible o vulnerable al proceso, el riesgo de que se produzca un evento perjudicial es mayor.

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas. Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO	VELOCIDAD DE LAS RACHAS DE VIENTO (km/h)
Muy alta	> 120
Alta	100-120
Media	80-100
Baja	60-80
Muy baja	<60

Tabla 15. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

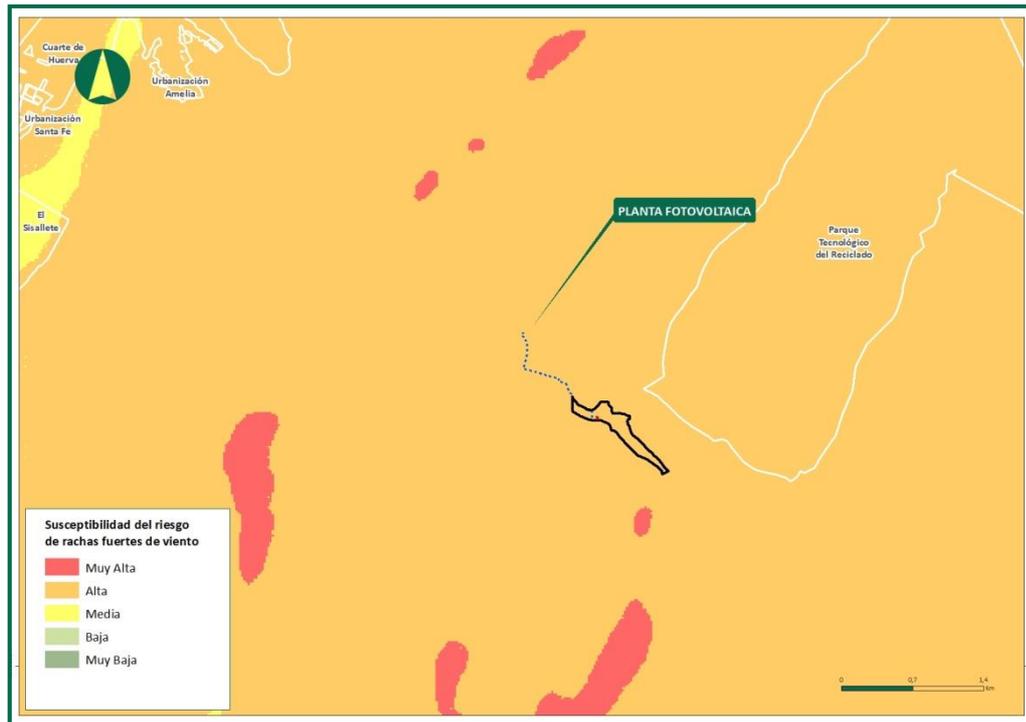


Figura 15. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta, para la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100 -120 km/h.

7.1.1.6. Radiación solar

Según el Atlas Climático de Aragón, la llegada de energía solar a la superficie terrestre condiciona diferentes procesos climáticos, y el intercambio de energía y gases entre la tierra y la atmósfera. Pero la energía solar que llega a cada punto del territorio no es constante en las diferentes estaciones del año, ni tampoco lo es espacialmente, ya que intervienen diversos factores como la latitud, la distribución del relieve y la nubosidad.

Además, la atmósfera terrestre absorbe la radiación electromagnética en determinadas longitudes de onda debido a la absorción de determinados gases.

Pero a pesar de su importancia, la radiación solar es una variable que se recoge de forma escasa, siendo pocos los observatorios que registran este tipo de información. Este problema dificulta la realización de unas cartografías adecuadas de estos parámetros.

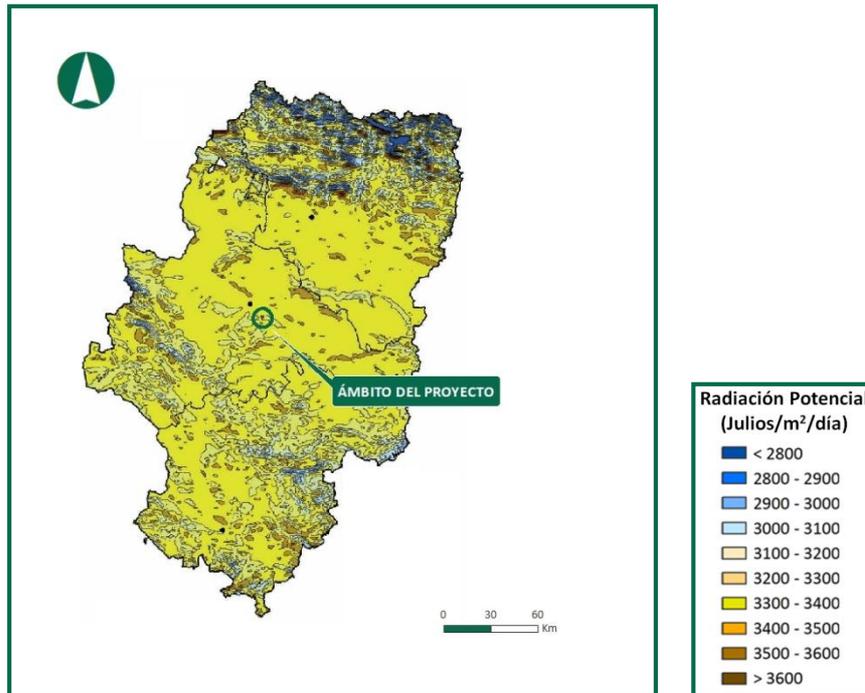


Figura 16. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En el caso de la radiación, para una adecuada valoración espacial, se suele trabajar con mapas de radiación potencial que no tienen en cuenta el papel de la nubosidad y que se obtienen mediante modelos digitales de elevaciones y cálculos numéricos. Estos mapas permiten conocer la influencia del relieve en la distribución de la radiación. En este punto se presenta un mapa de radiación potencial, en el que se considera un valor medio de irradiancia solar exoatmosférica de 1.367 W/m², y una constante de extinción atmosférica para tener en cuenta la absorción de radiación por parte de la atmósfera de 0.288 (atmósfera clara forestal media).

La cartografía muestra importantes diferencias espaciales en Aragón determinadas por la distribución espacial del relieve. Los valores oscilan entre 2.800 J/m²/día y 3.600 J/m²/día. Los más altos se registran en las laderas sur del Pirineo y Pre-Pirineo, mientras que las laderas de umbría con orientación norte muestran los valores más bajos.

La zona del estudio, según datos del Atlas climático de Aragón tiene una radiación de unos 3400 J/m²/día.

7.1.2. Atmósfera- Cambio climático

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones. Los graves problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.

- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 20% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2020, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que a partir del año 2010 las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones del PER hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad del 32% en el 2012 y del 37% en el 2020.

Para el caso particular de las instalaciones fotovoltaica según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO₂, en el caso de comparar con generación eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO₂ en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 12.457 MWh/ año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 12.457 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 4.982,8 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. Salud humana-campos magnéticos

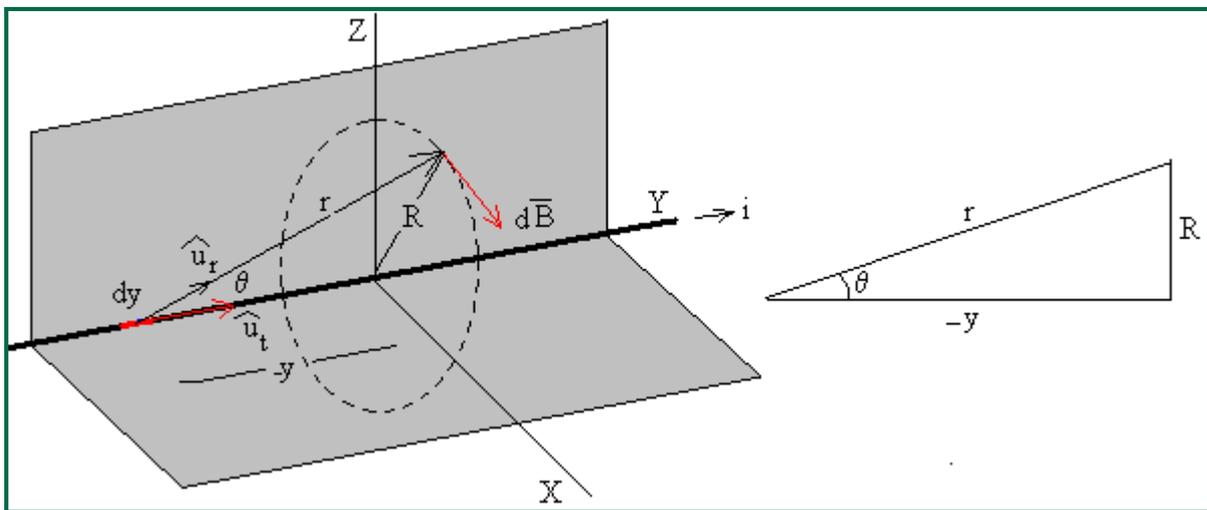
Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor.

Las ecuaciones de Biot y Savart, permiten estudiar el campo magnético **B** creado por un circuito recorrido por una corriente de intensidad *i*:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \oint \frac{\mathbf{u}_t \times \mathbf{u}_r}{r^2} dl$$

\mathbf{B} es el vector campo magnético existente en un punto P del espacio, \mathbf{u}_t es un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito y que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento dl . \mathbf{u}_r es un vector unitario que señala la posición del punto P respecto del elemento de corriente, $\mu_0/4\pi = 10^{-7}$ en el Sistema Internacional de Unidades.

Para el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente i , se puede establecer de la siguiente manera:



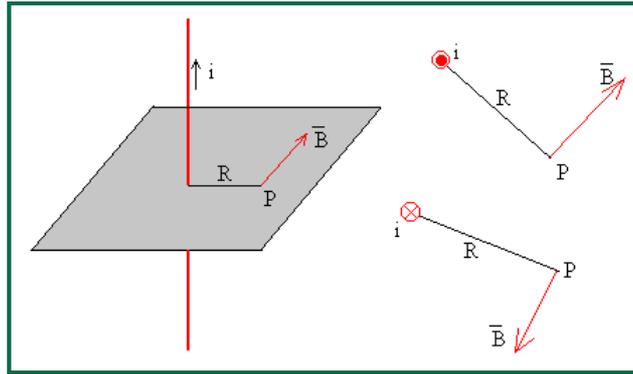
El campo magnético \mathbf{B} producido por el hilo rectilíneo en el punto P tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto P.

Para calcular el módulo de dicho campo es necesario realizar una integración.

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\text{sen } \theta}{r^2} dy = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} \int_0^\pi \text{sen } \theta \cdot d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$$

Se integra sobre la variable θ , expresando las variables x y r en función del ángulo θ .

$$R = r \cdot \cos \theta, \quad R = -y \cdot \tan \theta.$$



En la figura, se muestra la dirección y sentido del campo magnético producido por una corriente rectilínea indefinida en el punto P. Cuando se dibuja en un papel, las corrientes perpendiculares al plano del papel y hacia el lector se simbolizan con un punto en el interior de una pequeña circunferencia, y las corrientes en sentido contrario con una cruz en el interior de una circunferencia tal como se muestra en la parte derecha de la figura.

La dirección del campo magnético se dibuja perpendicular al plano determinado por la corriente rectilínea y el punto, y el sentido se determina por la regla del sacacorchos o la denominada de la mano derecha.

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión entre el trafo y el cuadro de baja tensión.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el trafo.
- Transformador de potencia.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo, **discurrirá trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí.**

Por lo que respecta a los niveles de campo magnéticos permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público

radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es $100\mu\text{T}$.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos.

Respecto a los tramos de media tensión que discurren entre el Centro de Seccionamiento y los Centros de Transformación, así como los tramos entre las celdas de media tensión y el transformador, **mencionar que estos generan un campo magnético menor al de la parte de baja tensión, debido principalmente a que la intensidad es mucho menor.**

Además, el cableado de media tensión está armado con una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el campo magnético.

El campo magnético que produce el transformador será básicamente el producido por la intensidad de circuito de Baja Tensión, ya que circulan los mismos amperios.

Por lo tanto, considerando el caso más desfavorable realizado en el cableado de baja tensión, de conductores rectilíneos indefinidos, a intensidad máxima en régimen permanente podemos considerar los mismos resultados que hemos mostrado en los cálculos del cableado de baja tensión, de manera que si se cumplen los valores exigidos en el lado de baja tensión, se cumplirán en la parte de media tensión, ya que su intensidad es menor.

7.1.4. Geología

Geológicamente la región se sitúa en el sector centro-occidental de la Depresión del Ebro, formada a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales.

El relleno de la Depresión se realiza en régimen lacustre, con las características propias de una cuenca endorreica; en el centro se instalan los materiales de origen químico, como son los yesos de los alrededores de Zaragoza, la sal de Remolinos o las calizas que coronan las muelas; mientras que

hacia los bordes de la Depresión se sitúan los materiales detríticos, tales como los conglomerados que se adosan a los frentes montañosos del Pirineo o de la Ibérica, y las areniscas y margas que lateralmente conectan con las facies finas del centro de la Depresión.

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glacis y terrazas fluviales.

Los materiales que constituyen el relleno de la cuenca pertenecen al Mioceno superior y al Cuaternario.

La planta fotovoltaica se localiza en las hojas 383 “Zaragoza” del Mapa Geológico Nacional (MAGNA). Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción de la planta fotovoltaica y la evacuación son pertenecientes al cuaternario, localizado sobre terrazas con gravas, arenas, limos y arcillas. La descripción de la litología sobre la que se sienta el proyecto, tal y como recoge el MAGNA es la siguiente:

- Yesos con arcillas y margas (Terciario): En concordancia y/o cambio de facies en sentido lateral y vertical con las unidades (13b y c), se distingue un conjunto de sedimentos de carácter evaporítico. El espesor máximo de este miembro es de 50 a 55 m. En las series realizadas se han distinguido las siguientes facies: Margas grises a verdosas con laminación paralela y escasa bioturbación. Localmente son masivas con bioturbación intensa. Es generalizada la presencia de cristales dispersos de yeso secundario. Calizas micríticas grises a blanco grisáceas estratificadas en capas centi-decimétricas con laminación paralela, bioturbación y moldes de sales. Tienen abundantes nódulos de sílex de tamaño variable.

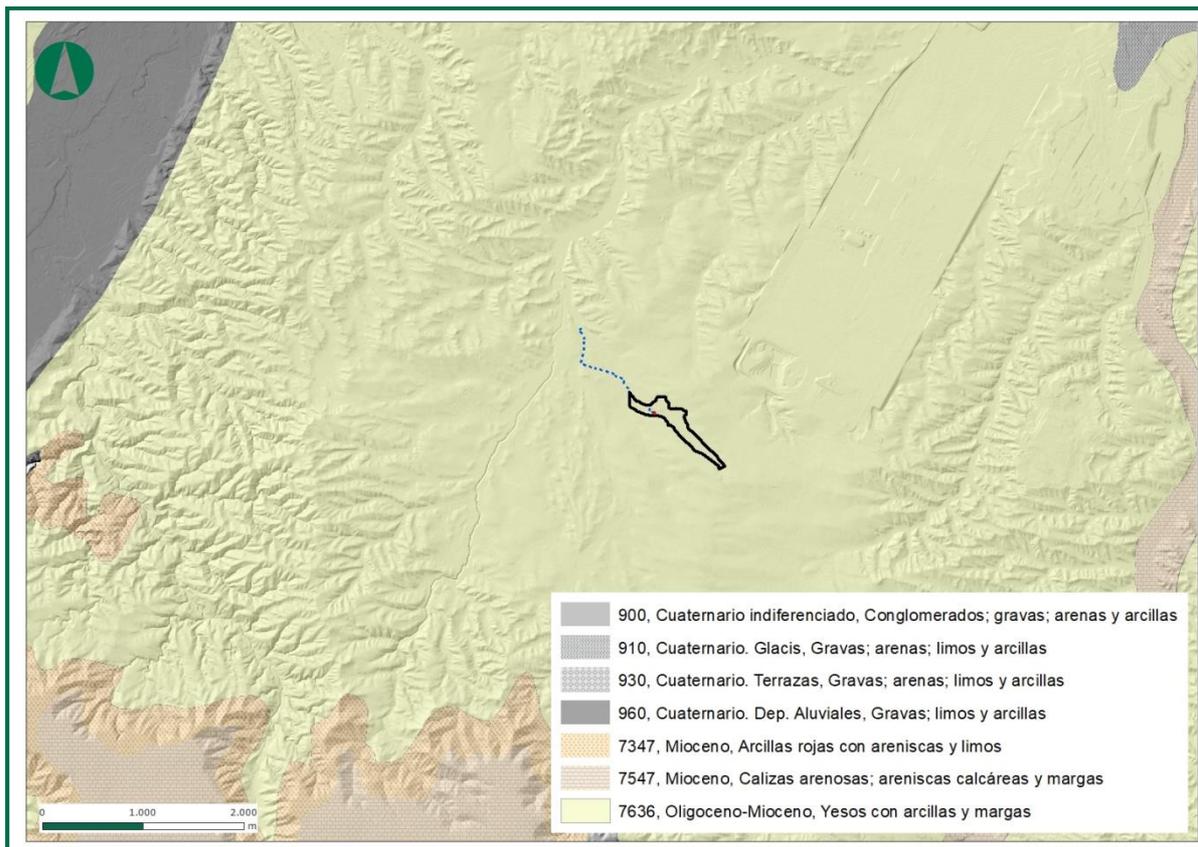


Figura 17. Geología de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

7.1.5. Lugares de Interés Geológico (IELIG)

Desde el Ministerio de Ciencia e Innovación se ha conformado una aplicación, la cual permite acceder a la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los puntos de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de

contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado el inventario, nombrado anteriormente.

Según esta base de datos, no existe ningún LIG afectado por el proyecto.

Además, en Aragón se aprobó el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Patrimonio Geológico es una parte indisoluble del Patrimonio Natural y está constituido por el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida. Aquellos elementos de la geología que reúnen una serie de características singulares por su interés y buena conservación pueden llegar a conformar "Lugares de Interés Geológico", los cuales deben ser preservados en razón de su fragilidad e imposible reposición.

Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

- 1. Puntos de Interés Geológico:** aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- 2. Áreas de interés geológico:** aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) - – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- 3. Yacimientos paleontológicos:** son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio

Cultural Aragonés.

4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, **no se afecta ningún lugar de interés geológico.**

7.1.6. Geomorfología

Las formas del relieve son consecuencia de la dinámica geográfica que a su vez es el resultado de los procesos climatológicos, hidrográficos, biológicos, geológicos y antrópicos que tienen lugar en un área.

Estratigráficamente, en los sedimentos terciarios, pueden diferenciarse dos grandes conjuntos: El inferior evaporítico-terrágeno, cuya procedencia, establecida con criterios regionales en áreas próximas es ibérica, y el superior terrígeno-carbonatado y evaporítico, cuyo origen igualmente ibérico puede establecerse claramente dentro de la propia hoja con dos entradas preferentes, la más activa y definida es el abanico aluvial que se ha denominado de los Corrales, ubicado en el sector suroccidental, y la otra, apenas esbozada al norte de Fuendejalón, sector centrooccidental, que posiblemente corresponde a las facies distales de otro abanico de procedencia igualmente ibérica.

Las formaciones cuaternarias, afloran ampliamente, especialmente en el sector nororiental, en donde se encuentran varios niveles de terraza asociados a los ríos Ebro y Jalón, así como de depósitos de los distintos glaciares, coluviones y fondos de vales que abundan igualmente.

Las unidades fisiográficas que predominan son:

- **Vales:** Los vales son uno de los elementos fisiográficos más característicos de los paisajes esteparios o semiesteparios presentes en Aragón y constituyen los fondos planos de vaguadas y barrancos. Se trata de antiguos fondos de valle que han sido rellenados progresivamente por la colmatación de materiales detríticos provenientes de las laderas

cercanas. Estas vales son aprovechadas formando terrazas o bancales para el uso de cultivo agrícola de secano principalmente, aunque también pueden ser utilizadas para la plantación de frutales y olivares. En el caso de la Delimitación Comarcal de Zaragoza, las vales aparecen con especial relevancia al sur del Ebro, en las zonas de La Plana y La Muela.

Sobre esta unidad se localiza el proyecto.

- Laderas suaves (5-10°): Terrenos inclinados de laderas vertientes con pendientes entre 5° y 10°. Se sitúan, mayoritariamente, enlazando con zonas llanas. Es el caso de la base de las laderas de las sierras, cerros y pequeñas colinas, donde en ocasiones se desarrollan sobre acumulaciones sedimentarias. También se desarrollan en la zona de enlace entre laderas de pendiente más acusada y los valles. Cabe destacar que bajo esta categoría se incluyen, de manera puntual, laderas de pendiente menor de 5° que caracterizan zonas de enlace de muy baja inclinación. Se localizan alrededor de la PFV.

En la siguiente figura, se reflejan las unidades de formaciones superficiales más sencillas respecto a las descritas:

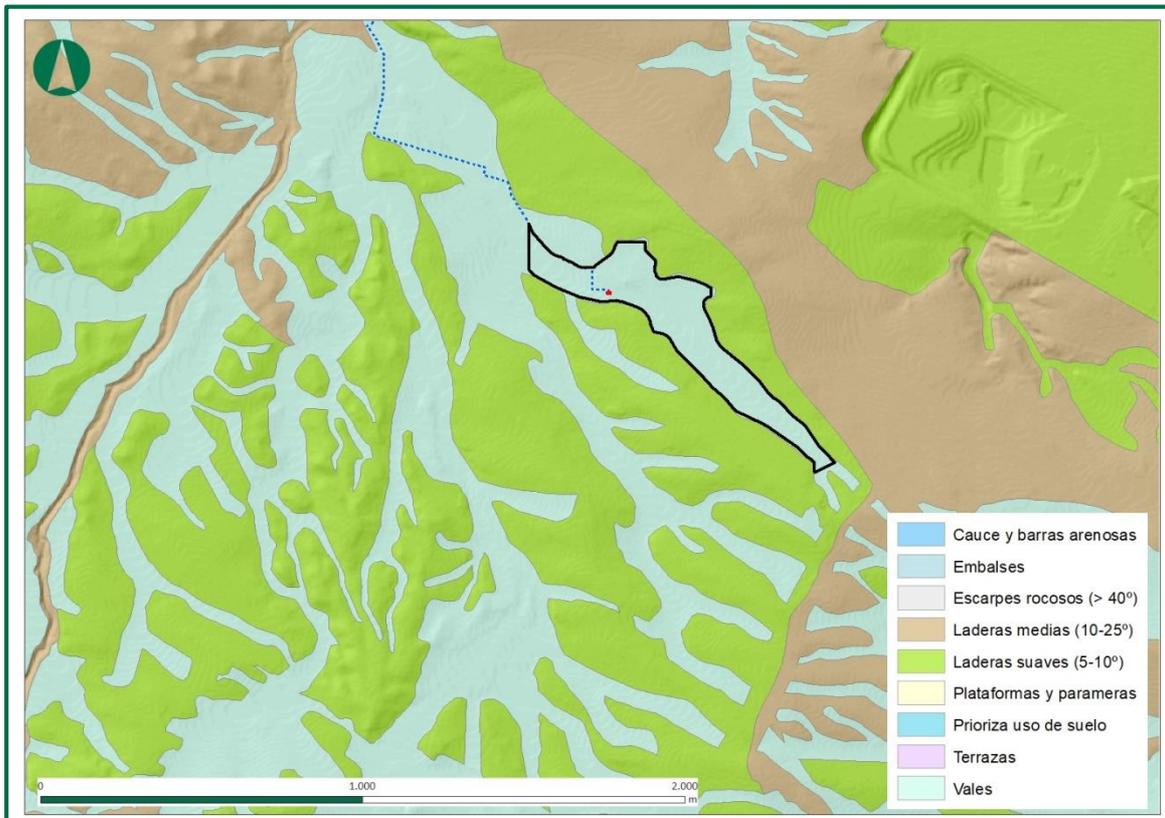


Figura 18. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón

Riesgos derivados - Colapsos

En función de la litología de los materiales afectados por el proyecto y de sus características de fracturación, porosidad e impermeabilidad se pueden inferir aquellas zonas más susceptibles de desarrollar procesos relacionados con la subsidencia y desarrollo de dolinas.

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

En la siguiente tabla, se recogen los factores involucrados en el desencadenamiento de colapsos:

MATERIALES	FISURACIÓN			POROSIDAD			IMPERMEABLE
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
YESOS	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
CALIZAS	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
OTROS	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Depende	Depende	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 16. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se ha elaborado la siguiente clasificación:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo de colapso media y muy baja**, tal y como se refleja en la siguiente figura.

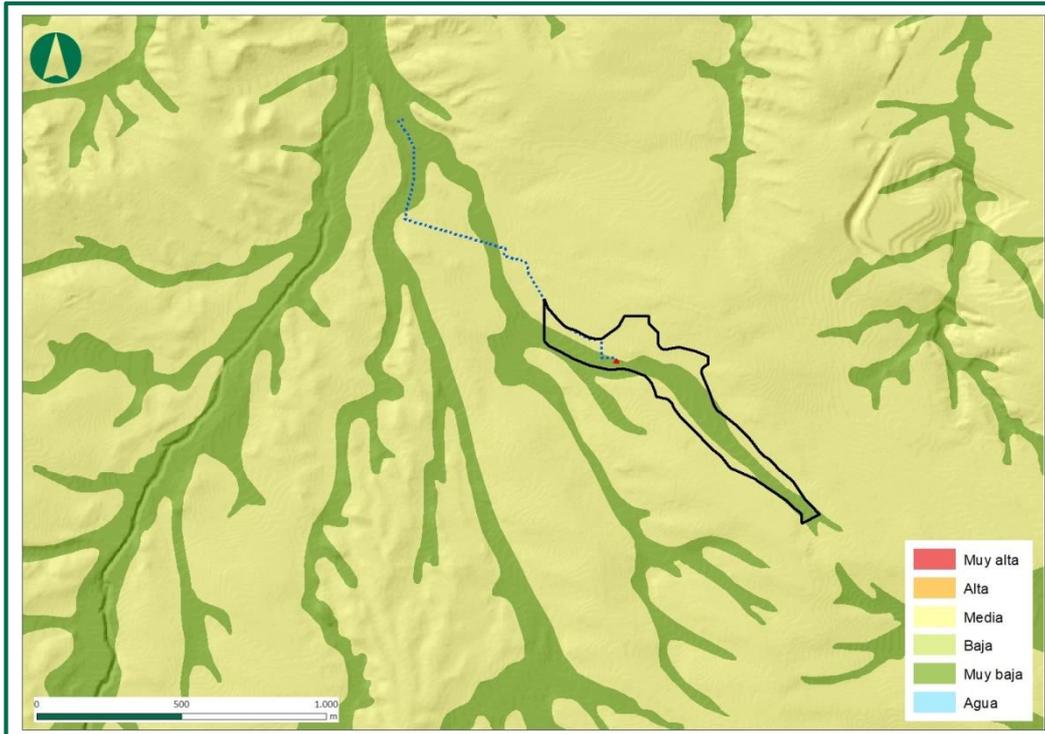


Figura 19. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.7. Edafología

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio.

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones internacionales de suelo; estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan

definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación, se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

El suelo del ámbito de estudio pertenece a los órdenes Inceptisol (suborden Ochrept), según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el Cambisol Cálculo. A continuación, se muestra una imagen con el tipo de suelo de según la Soil Taxonomy, y posteriormente se describen las características identificativas de las dos clases:

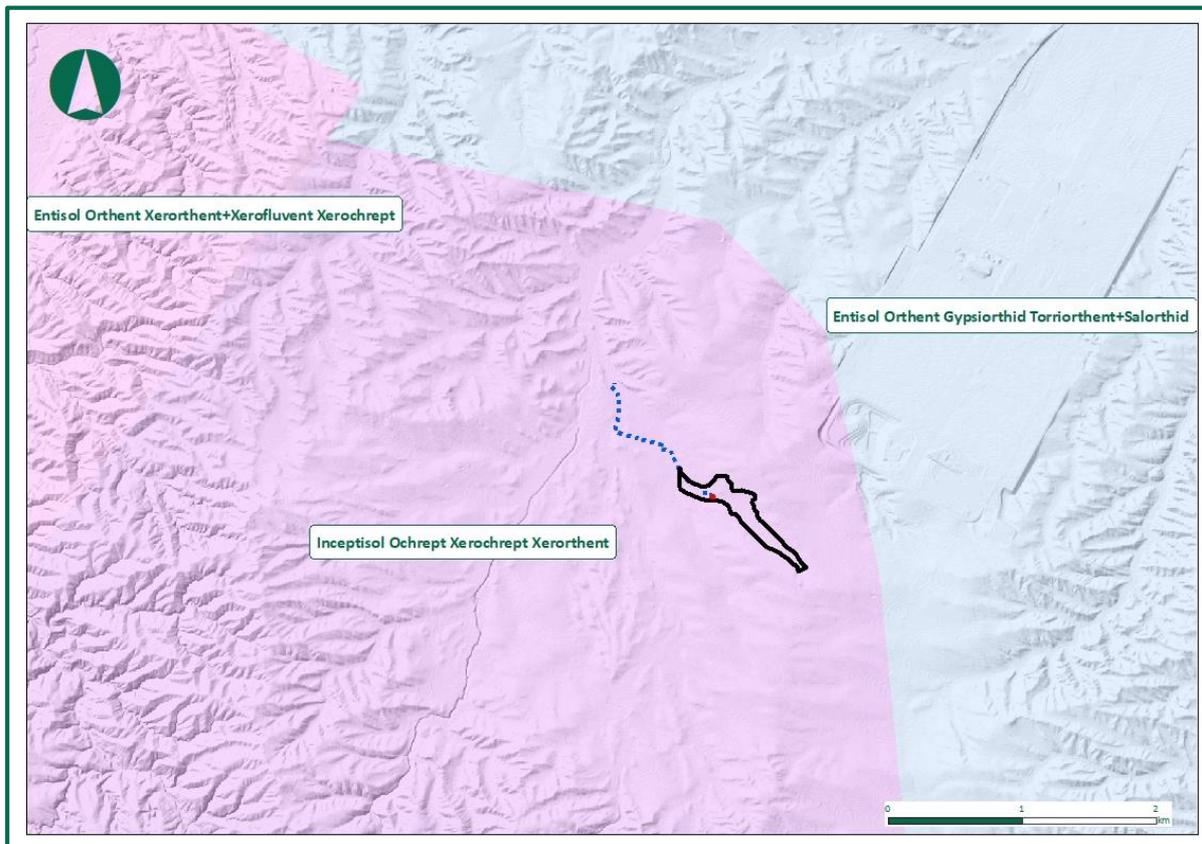


Figura 20. Tipo de suelos. Clasificación según la Soil Taxonomy. Fuente: Gobierno de Aragón.

Orden: Inceptisol (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema. Incluye una amplia variedad de suelos. En algunas zonas los Inceptisoles son suelos con un mínimo desarrollo del perfil (aunque

eso sí, más desarrollados que los Entisoles), mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos. Pueden presentar horizontes de diagnóstico y epipedones como los úmbricos, antrópicos, óchricos, hísticos, móllicos y plaggen. Pero sólo unos pocos tienen un epipedión móllico y los horizontes de diagnóstico más comunes son el horizonte cámbico y un fragipan, aunque también pueden aparecer horizontes cálcicos, petrocálcico o duripan. No se le permiten horizontes óxicos, nítricos o sálicos, ni la presencia de plintita en fase continua, así como tampoco argílico, nítrico o kándico (a menos que estos horizontes estén enterrados).

Grupo de Cambisoles (Clasificación de la FAO)

Los Cambisoles son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal.

7.1.8. Erosión

Se denominan así a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles.

La degradación del suelo es muy intensa en determinadas zonas bien como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas. Aun cuando en gran parte de la región soplan vientos intensos y hay un grado de erosión eólica, no aparecen dunas continentales. En cambio, son muy frecuentes las barranqueras, cárcavas, ramblas, torrentes y aludes, etc., además de un proceso de erosión laminar en casi todos los terrenos cultivados con pendientes superiores al 5%.

En la zona del proyecto, se observa en la siguiente imagen que la Planta Fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se asientan sobre suelos con **riesgo bajo** de erosión.

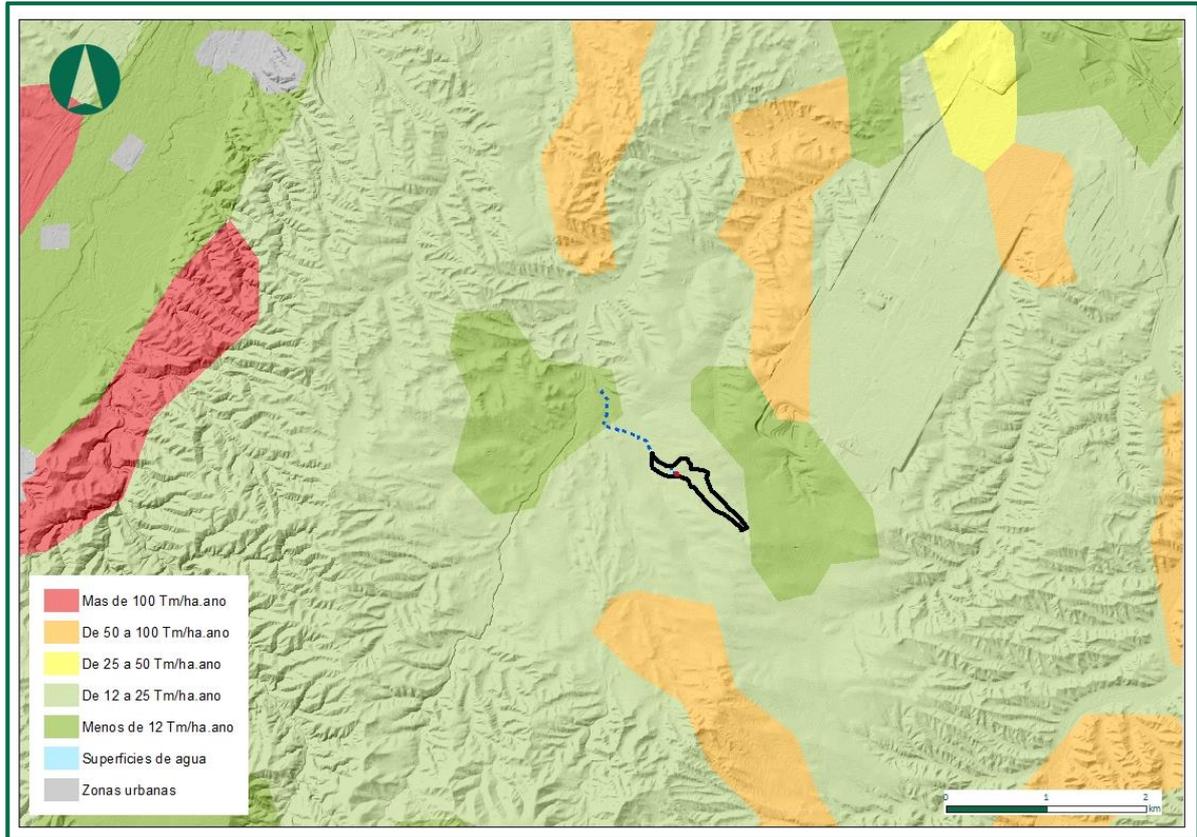


Figura 21. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: MITECO

En relación a los datos provenientes igualmente de la IDE Aragón, relacionados con la resistencia a la erosión, la instalación se encuentra en zona calificada con una **resistencia media en la zona de la PFV y de la línea soterrada**, como se ve en la siguiente imagen.

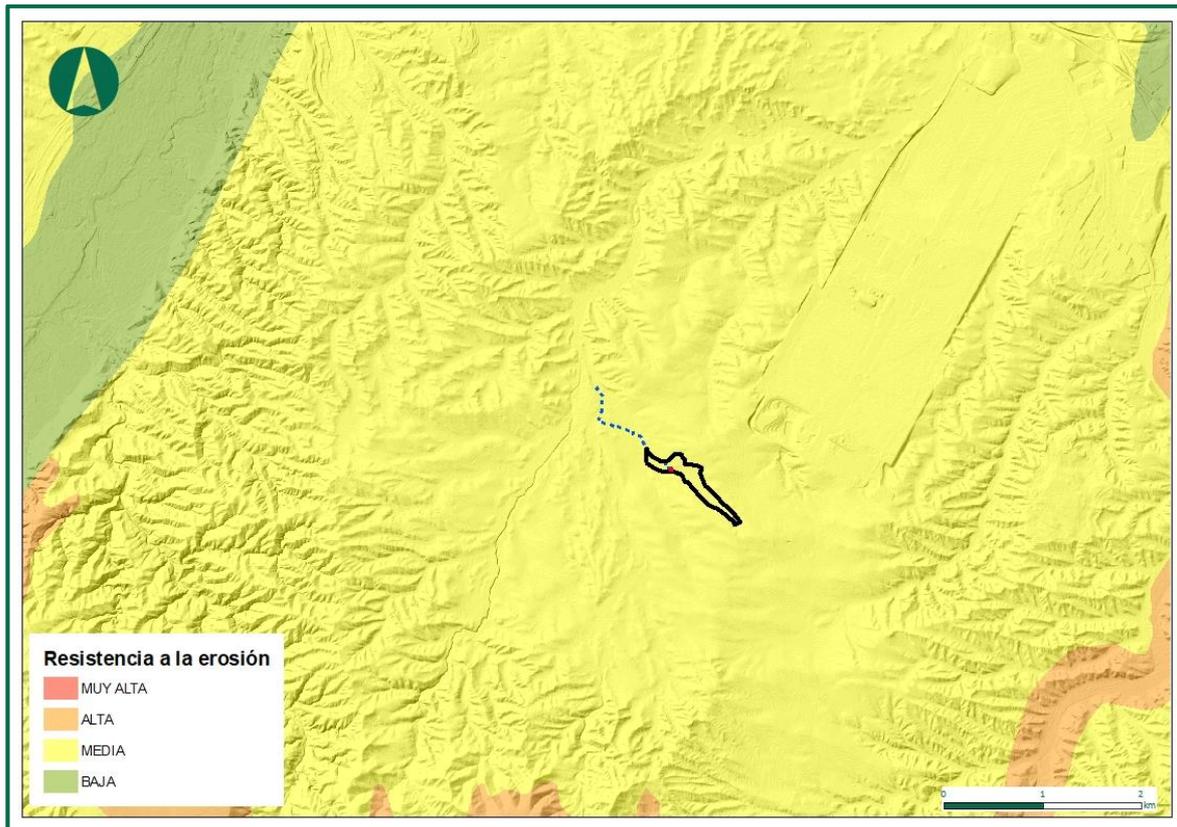


Figura 22. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

7.1.9. Hidrología

Se denomina hidrología a la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

7.1.9.1. Hidrología superficial

El área objeto de estudio está ubicada en una zona cercana a los cauces del río Ebro.

El río Ebro, pertenece a la vertiente mediterránea y es el de mayor cuenca (85.997 km.2) y caudal de la península. El régimen del río Ebro en esta zona se caracteriza por el predominio de aguas altas de Noviembre a Mayo y muy pronunciados estiajes en los meses de Julio-Agosto. La pendiente del río es del orden del 0,7 %.

Según el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, se dejará una distancia de servidumbre de 5 metros desde el Dominio Público Hidráulico (DPH) y una zona de policía de 100 metros desde la misma zona.

- Zona de Servidumbre: corresponde a la franja de cinco metros que linda con el cauce, dentro de la zona de policía, y que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.
- Zona de Policía: es la constituida por una franja lateral de 100 m de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen. Su tamaño se puede ampliar hasta recoger la zona de flujo preferente, la cual es la zona constituida por la unión de la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

En relación con el barranco El Montañés, que es el más próximo, se encuentra a 350 m de la zanja de evacuación. Se respeta tanto zona de servidumbre como de policía, por lo que no habrá afección.

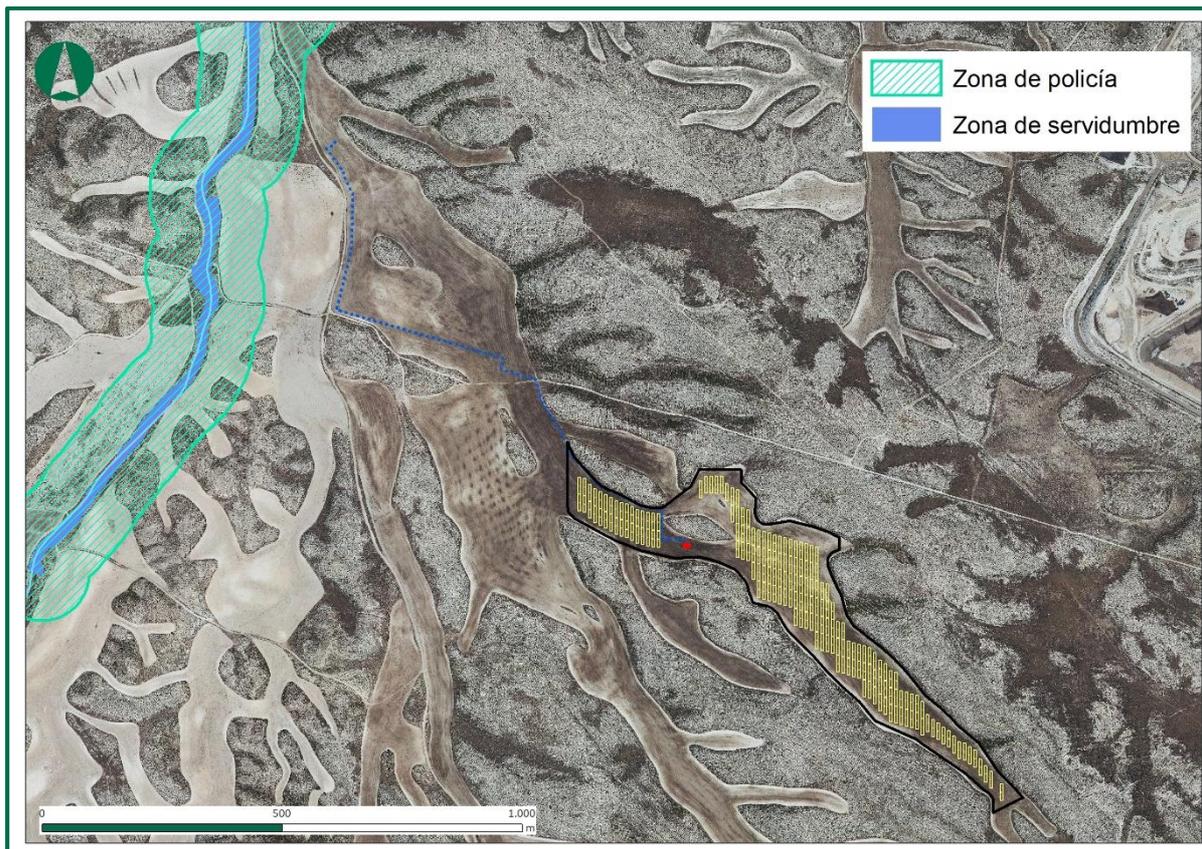


Figura 23. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", existen tres tipos de susceptibilidad de riesgos por inundaciones esporádicas, en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante:

- El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por las que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.
- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo

orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.

- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

La zona de la planta fotovoltaica y de la línea soterrada de evacuación se encuentran en zona con **alta y baja probabilidad** de inundaciones, tal y como se observa en la siguiente imagen.

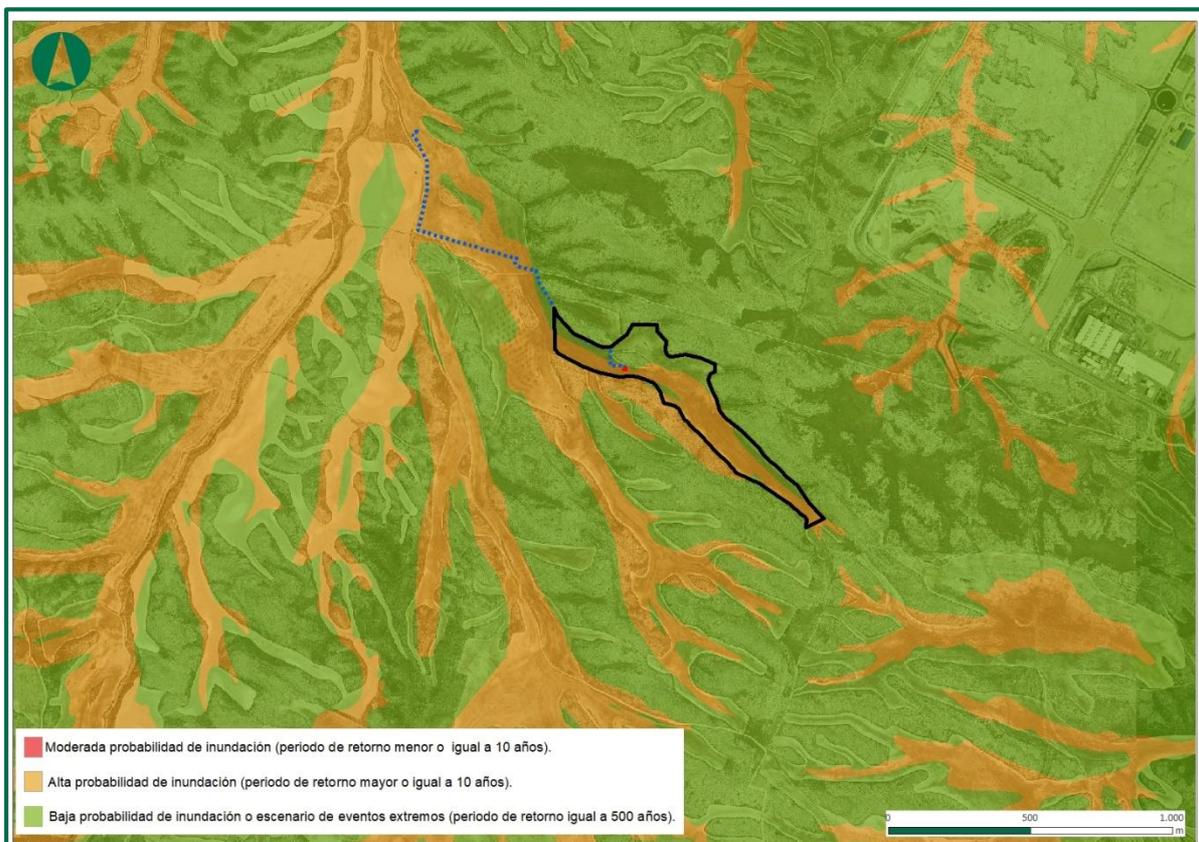


Figura 24. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.9.2. Hidrogeología

La hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.

La instalación objeto de estudio, no se encuentra incluida en ninguna Unidad Hidrogeológica.

No obstante, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, en cuanto a la permeabilidad se refiere, la instalación de la PFV y la línea se asientan sobre terrenos con **permeabilidad muy baja** tal y como se observa en la siguiente imagen.

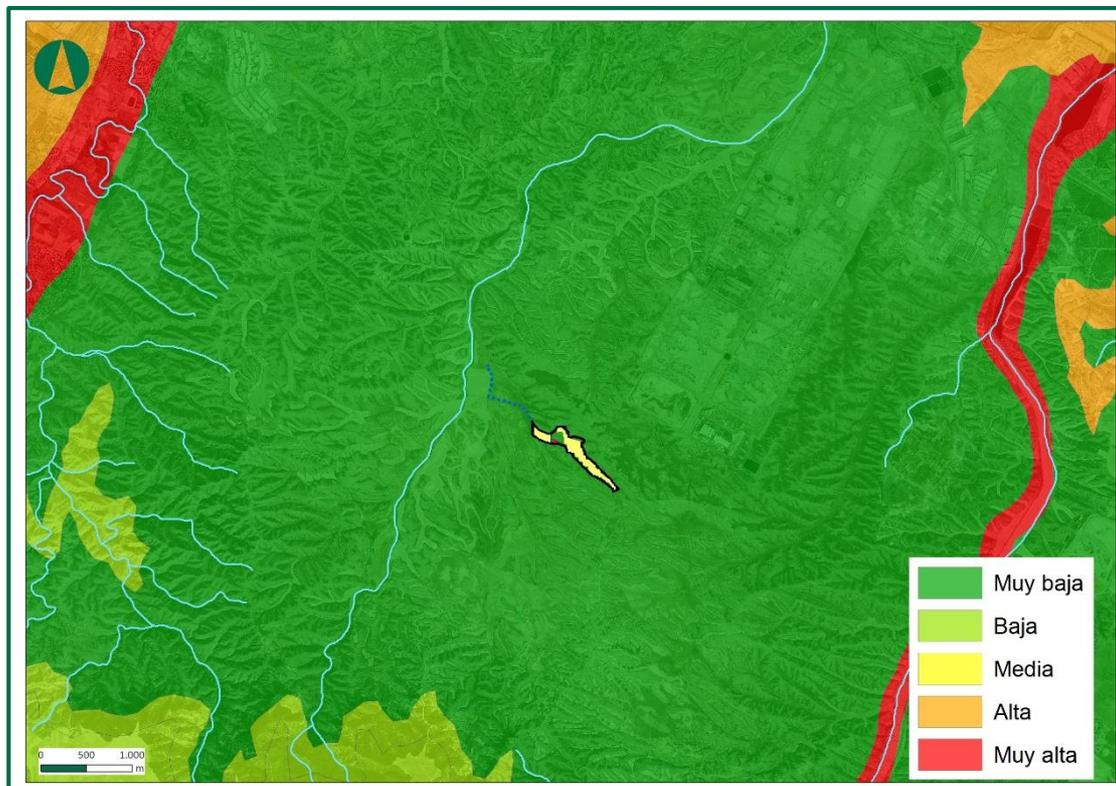


Figura 25. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrandó la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies son más fácilmente estudiables y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre el que el proyecto generará los impactos estudiados.

7.2.1. Vegetación

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bárdenas-Monegros.**

Desde un punto de vista bioclimático, la instalación solar fotovoltaica queda incluido en el piso **mesomediterráneo.**

7.2.1.2. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que

representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra la siguiente serie climatófila:

- 29. Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares (Faciación típica).

El área prevista para la instalación de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentran incluidos dentro de esta serie climatófila.

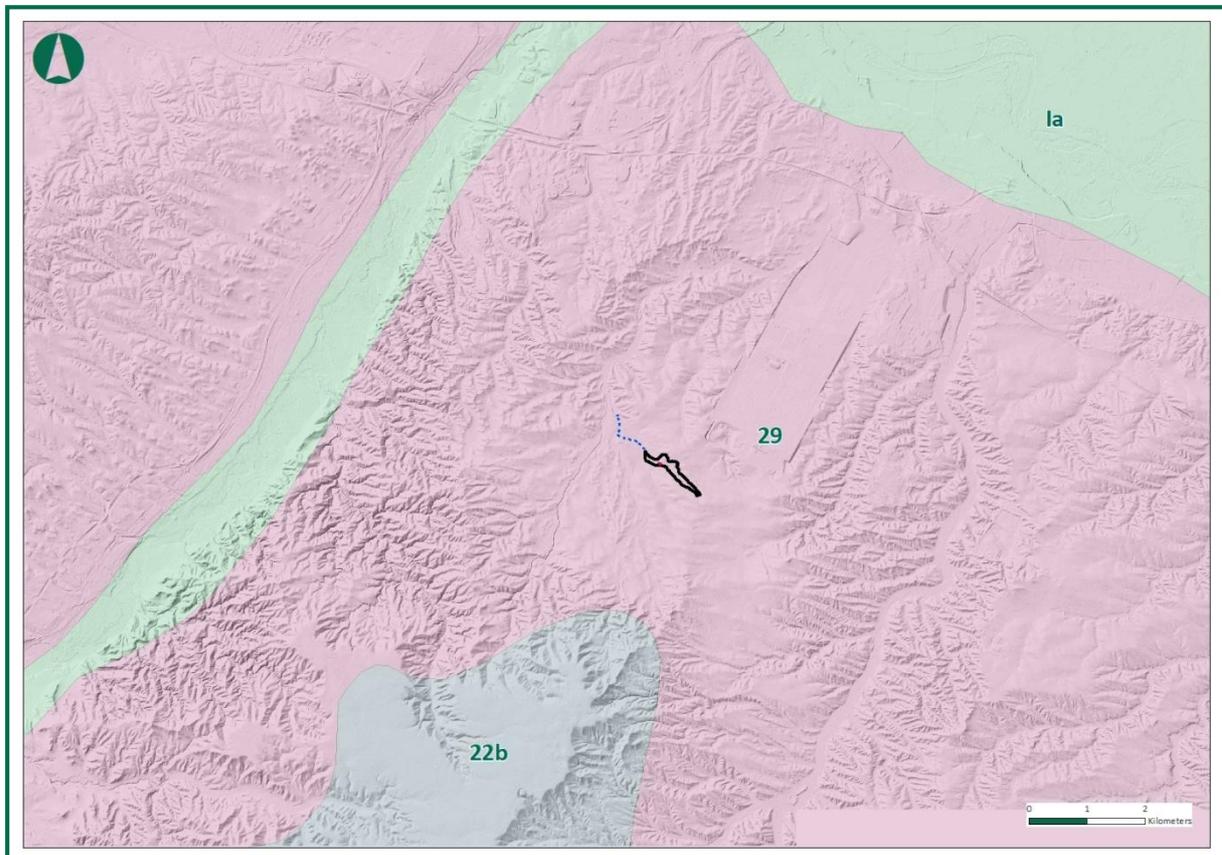


Figura 26: Vegetación potencial de la zona de estudio.

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*,

Juniperus oxycedrus, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

La vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión (cuencas bajas de los ríos Martín y Guadalupe, confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior (It = 275-340; *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae pistacietosum lentisci*).

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea linifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). Estos matorrales se enriquecen en elementos terrnófilos (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytiso fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares con espino negro y lentisco. Catenalmente esta serie de vegetación contacta, a lo largo de toda la depresión, cuando el ombroclima se torna más lluvioso (ombroclima seco) con la serie mesomediterránea basófila de la encina (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino carrasco (*Pinus halepensis*) actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. Asimismo, se presenta de modo general en ciertas zonas cuya vegetación potencial corresponde ya al mesomediterráneo basófilo (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Ononis tridentata*, etc. (*Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati-Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climática de esta serie son los coscojares *Quercus coccifera*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus coccifera</i>
BOSQUE	-
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Sideritis cavallinesii</i>
	<i>Linum suffruticosum</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Helianthemum marifolium</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 17. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

7.2.1.3. Vegetación actual

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Los bosques originarios han sido sustituidos en gran parte por matorral y cultivos.

En la actualidad, esta vegetación se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la zona.

En las tierras aptas para su cultivo, las comunidades climácicas han sido sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivo tanto de secano como de regadío, en especial de almendro y olivo. En un entorno más amplio unidad predominante es el matorral, en concreto matorral gipsófilo debido a que se asientan sobre suelos dominados por yesos, junto con cultivos en las zonas más llanas. En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades:

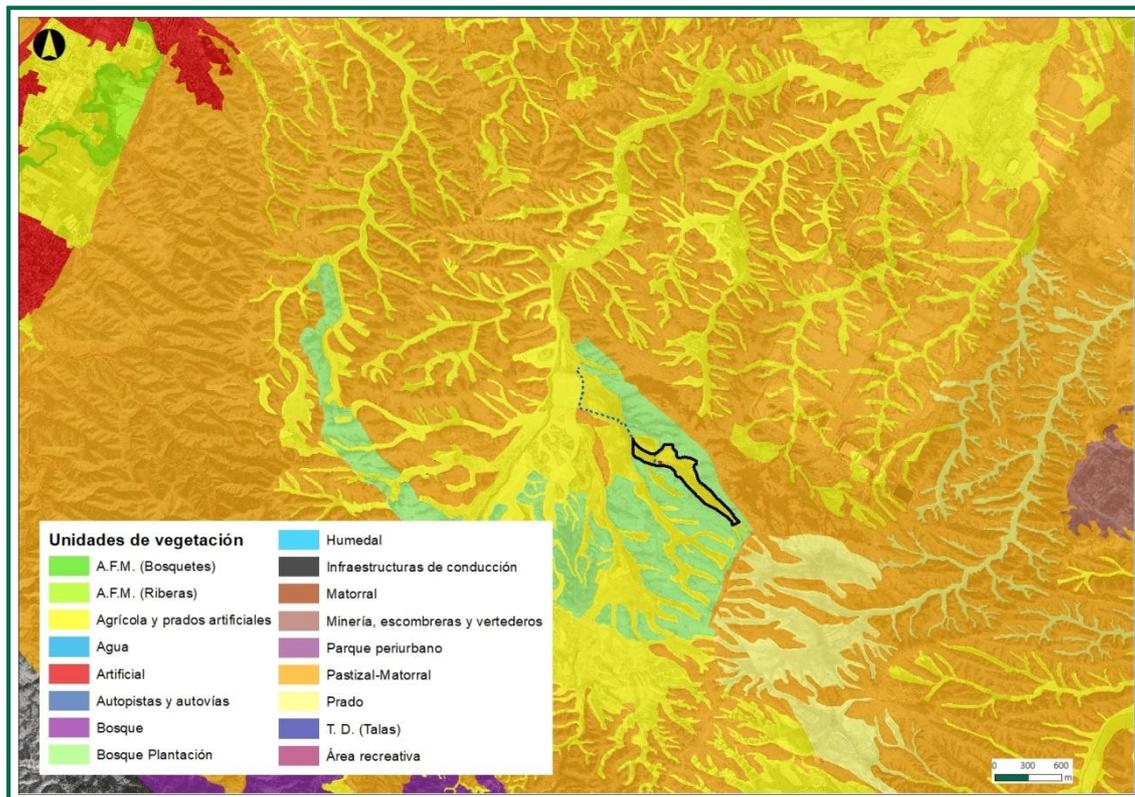


Figura 27: Unidades de vegetación

Como ya se ha comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de la instalación se encuentra influenciada por las actividades humanas, en especial la agricultura. La vegetación predominante es el cultivo, de secano y regadío, con presencia escasa de bosques.

En los siguientes apartados se irán describiendo cada una de las unidades de vegetación nombradas:

Cultivos agrícolas

Esta unidad está constituida por parcelas dedicadas al cultivo, en la zona de implantación y colindantes, este cultivo es de secano, las parcelas de regadío más próximas se encuentran a más de 7 km hacia el norte, en el entorno del río Ebro.

Se trata de una zona de pequeñas lomas, donde las zonas más llanas se han roturado, quedando intercaladas parcelas agrícolas con zonas de vegetación natural, en los enclaves con mayor pendiente y con suelos poco profundos y pedregosos.

Entre los campos de secano próximos existen barbechos cerealistas donde, además de en los márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Fumaria spp.*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Euphorbia falcata*, *Vicia sp.*, *Medicago spp.*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. Junto con esta vegetación ruderal aparecen de forma dispersa especies leñosas tanto de porte arbóreo como arbustivo, como carrascas, coscojas, tomillo, romero o aliga.

La planta solar se proyecta sobre parcelas de cultivo en secano.



Fotografía 1. Cultivos agrícolas de secamo, predominantes en el área de estudio

Matorral mixto

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo. Se trata de un matorral constituido especies esclerófilas, generalmente romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*), acompañados de tomillo (*Thymus vulgaris*), salvia (*Salvia officinalis*) y espliego (*Lavandula angustifolia*). La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona. En gran parte del ámbito de estudio encontramos un tipo de matorral característico de suelos con predominancia de yesos, llamado matorral gipsófilo, en el que surgen especies como *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia*, *Herniaria fruticosa*. Este tipo de matorral constituye el hábitat de interés prioritario 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)”.

Suelen interpretarse como matorrales de sustitución de formaciones forestales, sin embargo algunos autores consideran que podrían ser comunidades permanentes de carácter edafófilo.

Este hábitat no se ve afectado por la implantación, pero se encuentra colindante a ella, y una de las manchas presentes queda dentro de uno de los vallados, aunque no se verá alterada ya que la disposición de los seguidores se proyecta a su alrededor, no sobre ella.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales.



Fotografía 2. Zonas con matorral cercanas.

Pinar

Existen masas de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*), se localizan únicamente en las zonas altas y con pendiente ubicadas al este de las instalaciones.

Estos pinares están formados por una comunidad con una estructura abierta, constituida por un estrato superior de pino carrasco, que permite el desarrollo de un estrato arbustivo heliófilo. Dicho estrato se encuentra integrado por especies de escasos requerimientos hídricos. La superposición espacial de los estratos es muy baja.

En general, estos pinares presentan comunidades vegetales que no se encuentran bien estructuradas debido a la alteración del suelo sobre el que se asientan. La presencia de la aliaga con un grado de cobertura medio-bajo, al igual que diferentes especies constituyentes del lastonar, nos llevan a incluir esta comunidad vegetal tan alterada dentro de la clase *Rosmarinus officinalis*, sin entrar en ningún de adscripción más precisa desde el punto de vista fitosociológico, dados todos los condicionantes que hemos comentado. Las especies acompañantes más habituales en estos pinares son *Genista scorpius*, *Thymus ssp*, *Rosmarinus officinalis*, *Brachypodium ssp*.



Fotografía 3. Zonas con pinar de repoblación, en el entorno del gasoducto.

7.2.1.4. Inventario de flora del ámbito de estudio

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.
- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Althaea cannabina</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Orlaya daucooides</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Ecballium elaterium</i>	<i>Osyris alba</i>
<i>Achillea filipendulina</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Oxalis debilis</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Papaver hybridum</i>
<i>Agropyron cristatum subsp. pectinatum</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Parapholis incurva</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Paronychia capitata</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Erysimum incanum</i>	<i>Peganum harmala</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Phalaris minor</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Picris hispanica</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Platycapnos spicata</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Reseda odorata</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Astragalus incanus subsp. nummularioides</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Salvia verbenaca</i>

<i>Astragalus stella</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Avenula bromoides bromoides</i>	<i>Hymenolobus procumbens procumbens</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Ballota nigra</i>	<i>Hyoscyamus niger</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Hypecoum imberbe</i>	<i>Sideritis montana</i>
<i>Biscutella auriculata</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>	<i>Sideritis montana ebracteata</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Silene otites</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Lappula squarrosa</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Limonium echioides</i>	<i>Stachelina dubia</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Linaria</i>	<i>Stipa atlantica</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Linaria micrantha</i>	<i>Stipa capillata</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Campanula fastigiata</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Camphorosma monspeliaca monspeliaca</i>	<i>Lithospermum apulum</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Carlina lanata</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Taraxacum obovatum</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Malva aegyptia</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Thymus zygis subsp. zygis</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Marrubium supinum</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Clypeola jonthlaspi microcarpa</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Consolida pubescens</i>	<i>Medicago littoralis</i>	<i>Trigonella polyceratia</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Trisetum loeflingianum</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Melica amethystina</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Crucianella patula</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Veronica praecox</i>
<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Vulpia bromoides</i>
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Vulpia ciliata</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Ononis pusilla</i>	<i>Vulpia unilateralis</i>
<i>Dianthus pungens subsp. hispanicus</i>	<i>Ononis reclinata</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>

Tabla 18. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.5. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXM70 en la que se encuentra el área prevista para la futura instalación solar fotovoltaica, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 129/2022, 5 de septiembre), mientras que en el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) aparece una especie en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), *Narcissus assoanus*.

Narcissus assoanus.

Comentarios: *N. assoanus* es el más común de los narcisos aragoneses. Caracterizado principalmente por sus pequeñas flores de color amarillo, muy fragantes, con piezas periánticas de 6-11 x 4-5mm y corona de 4-6 mm de longitud, que puede aparecen solitarias o en umbelas de 2-3. Hojas muy estrechas de contorno redondeado.

Distribución: Península Ibérica (este, centro y sur) y SE de Francia.

Ecología: Claros de bosque (pinares, quejigares o carrascales), matorrales y pastizales vivaces secos sobre sustratos con frecuente pedregosos, y más raramente en repisas de roquedos. Sus poblaciones más numerosas aparecen en pastizales secos de lugares abiertos. Produce con frecuencia espectaculares floraciones tras incendios.

Estado de conservación: esta especie está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

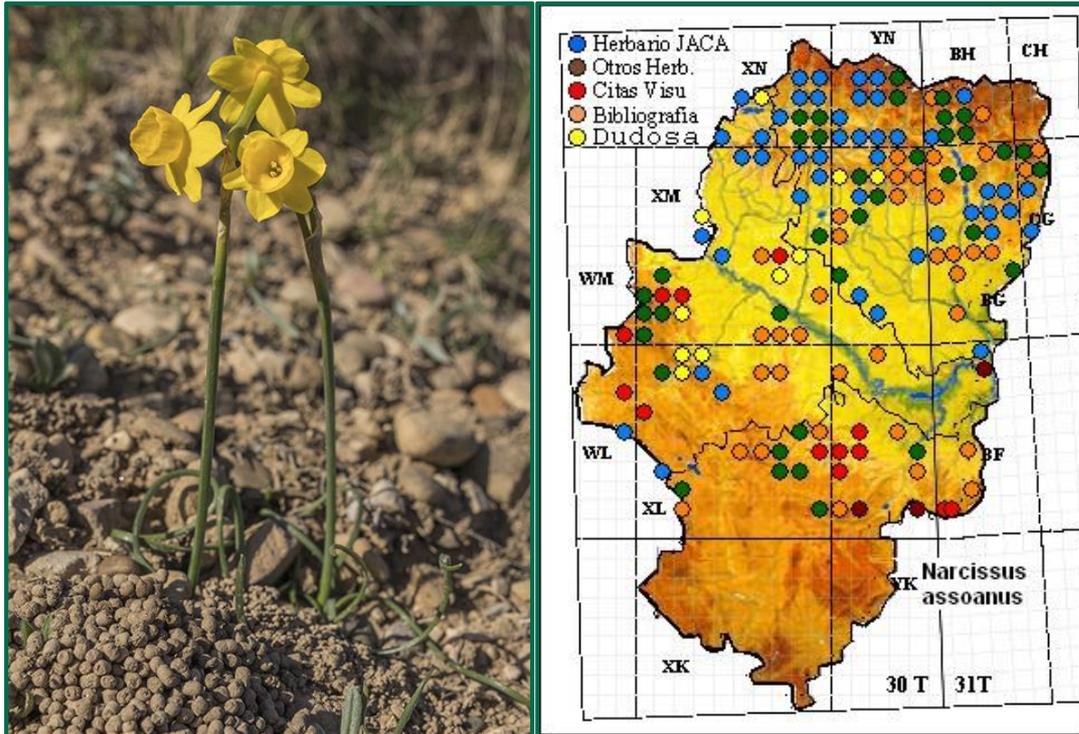


Figura 28: Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Narcissus assoanus*.
(Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

7.2.1.6. Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat

de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.

- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".
- **Hábitats Naturales Prioritarios**, aquellos Hábitats Naturales de Interés Comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) la futura implantación de la fotovoltaica y de la línea soterrada **no afectarán** a Hábitat de Interés Comunitario (HIC), dado que se ocuparán solo zonas de campos de cultivos y se evitará afectar a los hábitats 1520*, 6220* y 1430 que se ubican en los alrededores y característicos de zonas de matorral yesoso, tal y como se puede ver en la siguiente figura:

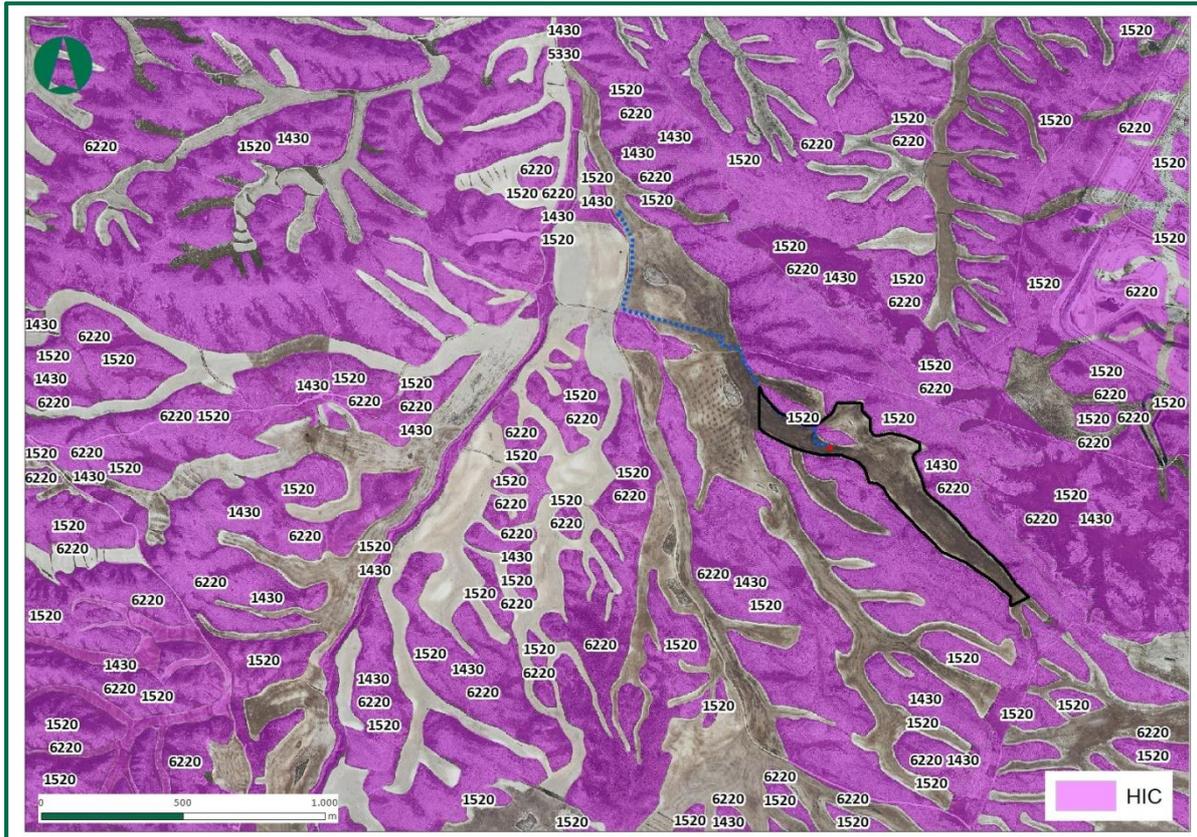


Figura 29: Habitats Interés comunitario.

Los hábitat presentes en la zona son el HIC 1520 “**Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*)**”, el HIC 1430 “**Matorrales halonitrófilos (*Pegaon-Salsoletea*)**” y el HIC 6220 “**Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (*)**”

1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*)”.

Tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, fundamentalmente localizadas en la mitad oriental de la Península, sobre todo en el Valle del Ebro, incluyendo algunas comarcas del interior de Cataluña, Valle del Tajo con extensiones en la Mancha, en los territorios cálidos de levante, en el sureste peninsular y Andalucía oriental, con algunas islas en el valle del Guadalquivir al pie de las sierras subbéticas. Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros que forman depósitos masivos con niveles de este mineral en el suelo, que puede superar el 75% del contenido del suelo, hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos donde la cantidad de yesos es mucho menor. Suelen interpretarse como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas

en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste. En cualquier caso, la interpretación dinámica dista mucho de estar resuelta, no siendo pocos los autores que consideran que, al menos una buena parte de estas comunidades, podrían ser comunidades permanentes de carácter edafófilo. La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*. Entre los endemismos fundamentalmente manchegos cabe mencionar *Teucrium pumilum* y *Centaurea hyssopifolia*. En el valle del Ebro, *Gypsophila struthium* se diferencia en una subespecie propia (subsp. *hispanica*). Pero es en el sureste ibérico semiárido donde estas formaciones alcanzan mayor diversidad y riqueza endémica, con especies como *T. hymus membranaceus*, *T. moroderi*, *Teucrium libanitis*, *T. balthazari*, *Santolina viscosa*, *Helichrysum decumbens* o *Teucrium turredanum*, *T. lepicephalum* y *Helianthemum alypoides*, incluidas estas últimas en el anexo II de la Directiva de Hábitats. Entre las especies faunísticas, destacan algunos elementos de las comunidades de aves esteparias, a veces adyacentes, además de otros vertebrados de espacios abiertos, como la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) o el conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

1430 “Matorrales halonitrófilos (*Pegaeon-Salsoletea*)”.

Tipo de hábitat que se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y Melilla. Son matorrales¹ esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro, La Mancha, etc.). Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia thymifolia*, etc. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruinosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera* (ver tipo de hábitat 1420), mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum* y *Withania frutescens*. Entre los elementos

estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*. La fauna vertebrada de la mayoría de estas formaciones, que se instalan en medios alterados o parcialmente alterados, es inespecífica. Sin embargo destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia relictas (por ejemplo dípteros e himenópteros agallígenos) y de semejante importancia biogeográfica.

6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (*)”

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina. Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc. En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata*, *Ctenopsis gypsophila*, *Clypeola eriocarpa*, etc. La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

7.2.2. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).
- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	A	A	M
	26-50%	A	M	M
	10-25%	M	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 18. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	A	A	M
	A	M	M	M
	M	M	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 19. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Bosque plantación	MEDIA (2)	MEDIA (2)

Tabla 20. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al

concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- **Media**, intensa transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Cultivos	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)
Bosque plantación	MEDIA (2)

Tabla 21. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque plantación	NO ESCASA (1)

Tabla 22. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

Aplicado idéntico criterio que en el apartado anterior, con la salvedad de la consideración de un ámbito de mayor escala, como puede ser la provincia entera donde se ubica el proyecto la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque plantación	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 23. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Según esta escala de valoración se ha estimado lo siguiente para las distintas unidades de vegetación de la zona de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos	TOTAL (0)
Matorral mixto	FÁCIL (1)
Bosque plantación	FÁCIL (1)

Tabla 24. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							Valoración global
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral mixto	2	2	2	2	1	1	0	MEDIO 10
Bosque plantación	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10

Tabla 25. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son las correspondientes a matorral. Además de por criterios botánicos y fisiográficos, estas unidades resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7.2.3. Riesgo de incendios

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

Mediante la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes. Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.*

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.

- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La PFV y la LÍNEA SOTERRADA se ubican en zona de tipo 7.

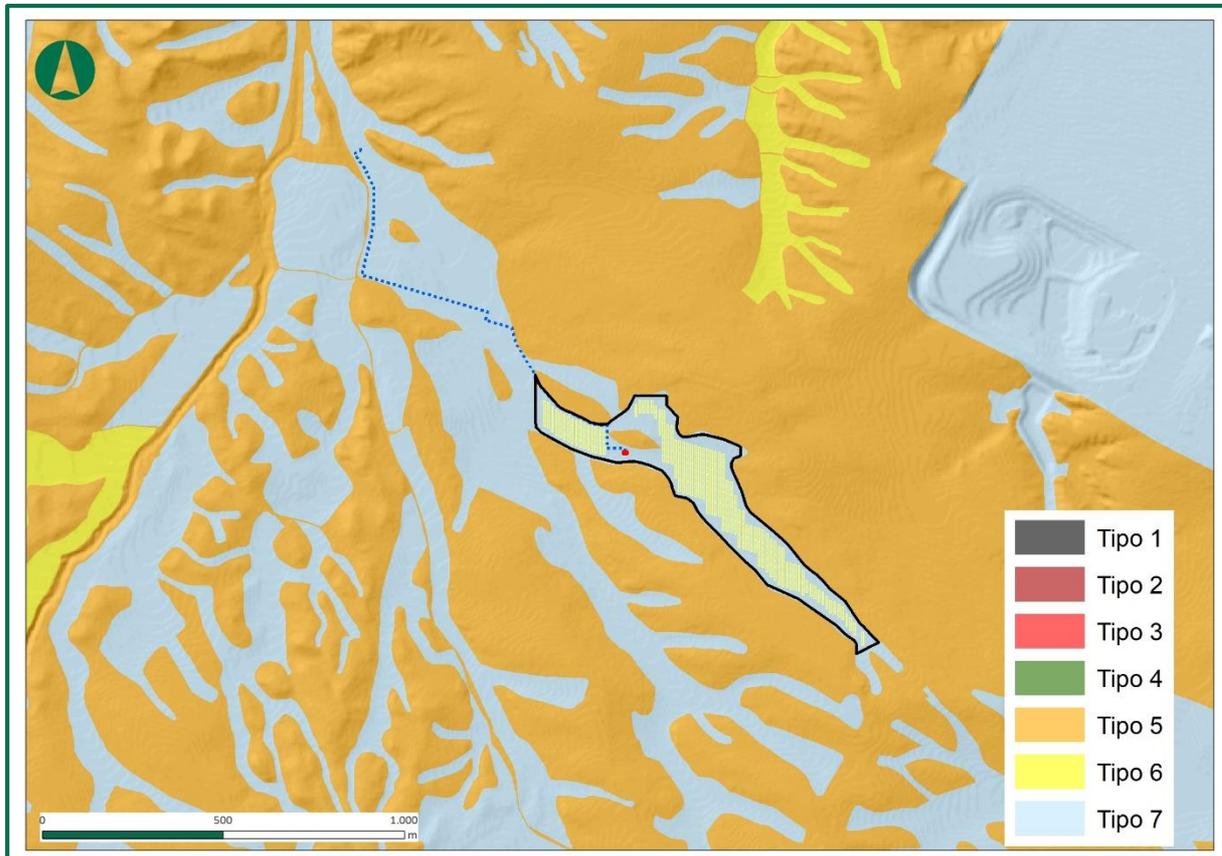


Figura 30. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

No obstante, como se observa en la siguiente figura las instalaciones se sitúan sobre una zona con alta frecuencia de incendios (período 2006 – 2015). El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios.

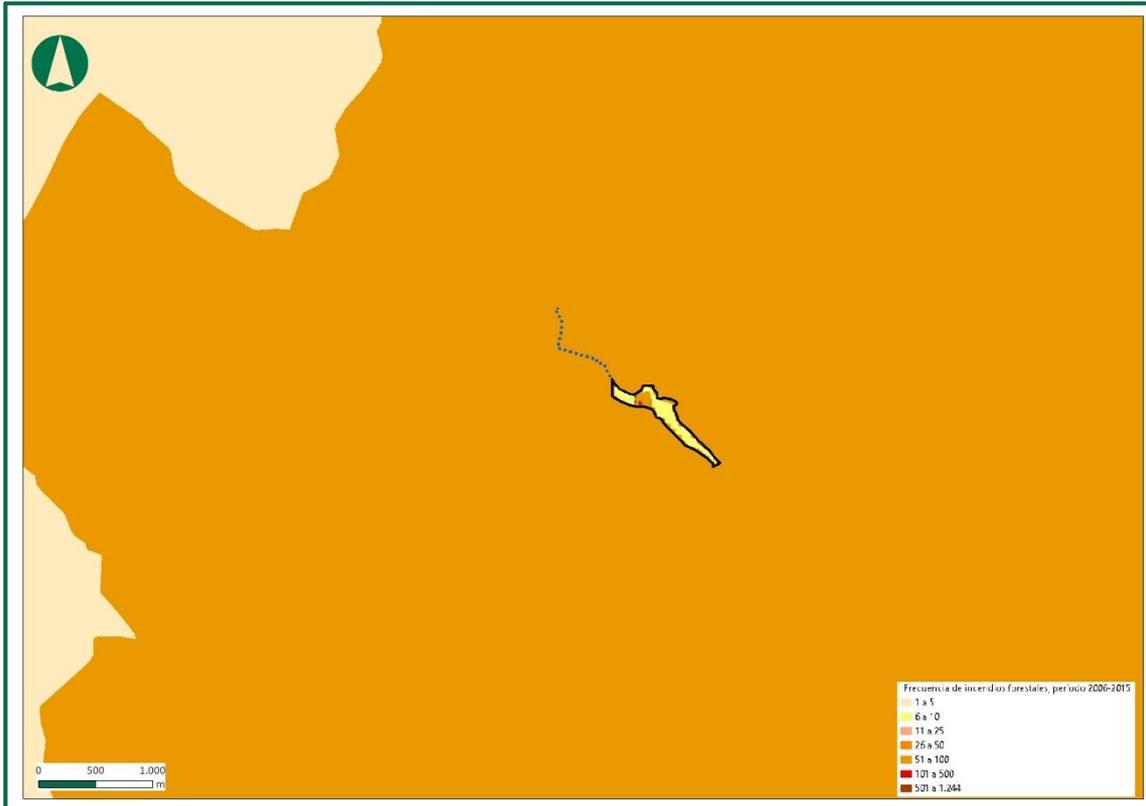


Figura 31. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MITERD

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia
Zaragoza	64	16	80

Tabla 26. Frecuencia de conatos e incendios (periodo 2006 – 2015). Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.4. Fauna

7.2.4.1. Introducción

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la instalación solar fotovoltaica se localiza en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM70.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Las principales afecciones de estas instalaciones se deben a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

7.2.4.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica y su infraestructura aérea de evacuación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
 - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
 - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.
 - Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.4.3. Comunidades y hábitats faunísticos

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico mediterráneo y campos de cultivo. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
 - El proyecto afecta al LIC Planas y estepas de la margen derecha del Ebro (ES2430091), la instalación solar fotovoltaica se encuentra en el interior y está situada a unos 200 m al sur y oeste la ZEPA Río Huerva y las Planas (ES0000300).
- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**
 - IBA nº 102 Bajo Huerva, la instalación fotovoltaica se encuentra en el interior.
- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas:**
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. La instalación solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, se encuentran dentro de este ámbito.
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 425 metros al este de la instalación solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

Cultivos

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cobertura vegetal del territorio en estudio, originando hábitats en los que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna.

Los cultivos constituyen el biotopo en el que se instala la planta solar fotovoltaica. Una gran parte del territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio dominan los cultivos de distintos cereales (trigo, cebada, avena) y frutales (almendros, etc.). En el caso de los cultivos de cereal, éstos se caracterizan por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta homogeneidad en el cultivo también supone en la mayoría de las ocasiones una limitación en la diversidad y biomasa de insectos debido al empleo de tratamientos fitosanitarios.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia*

serrata, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diptotaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

No obstante, los cultivos del área de estudio, al tratarse de grandes parcelas dedicadas a la plantación de cereales, son el hábitat adecuado para una nutrida e interesante comunidad de aves adaptadas al medio estepario, y que han encontrado en estos ambientes unas condiciones parecidas a las que existían en sus hábitats de origen. La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Linaria cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias depredadoras destacan como rapaces diurnas migratorias el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el águila calzada (*Aquila pennata*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdicillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat. En el ámbito de estudio pueden encontrarse manchas dispersas de este hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de rapaces como el águila calzada (*Aquila pennata*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*). También cuenta con

depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Pastizales

Los pastizales de la zona de estudio se encuentran en su gran mayoría incluidos en las zonas de matorral, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Su comunidad faunística es análoga a las analizadas para las extensiones de cereal o matorral.

Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto como el Río Ebro, al norte de la futura implantación y los embalses o las charcas estacionales, así como pequeños barrancos o el Canal Imperial de Aragón. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica

El primer escalón en la cadena trófica de los ecosistemas ribereños está constituido mayoritariamente por muchas especies de invertebrados que utilizan el agua como hábitat temporal o permanente, incluyendo diversos crustáceos, nemátodos libres, larvas de insectos, etc., así como especies que se desarrollan a cuenta de la vegetación riparia. Tras éstas, y bajo el agua, se encontrarían los depredadores primarios como las larvas de odonatos, la nepa (*Nepa cinerea*), los zapateros (*Gerris spp.*), la notonecta (*Notonecta glauca*), o los escarabajos ditiscos (*Dytiscus spp.*), etc.

En el siguiente nivel trófico aparecen la mayoría de especies de peces. La mayoría de los cauces presentes en el ámbito de estudio son de carácter temporal, por lo que es difícil asociar a ellos fauna piscícola. Sí pueden encontrarse algunas especies de anfibios, como la rana verde (*Pelophylax perezi*), o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

Con respecto a las aves y mamíferos, pueden encontrarse la mayoría de las especies citadas en el apartado de cultivos, ya que los cursos de agua existentes discurren entre ellos. Como caso particular dentro del ámbito de estudio, a unos 3 kilómetros, aparece el río Ebro, que se configura como corredor ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes del río Ebro y el río Jalón se encuentran flanqueados por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se desarrolla una

variada comunidad de paseriformes insectívoros. En esta zona destacan el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), el mirlo común (*Turdus merula*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*) y el alcaudón común (*Lanius senator*). Allí donde las orillas están tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*), aparece el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). Aunque el bosque de ribera de esta zona se encuentra muy alterado, aún es posible encontrar algunas especies características de este medio, eso sí, en unas densidades relativamente bajas. Ejemplos de ellos son la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el autillo europeo (*Otus scops*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Esta rica y diversa comunidad de aves se ve modificada durante el invierno, cuando una parte de las aves se marchan a ambientes más cálidos (las especies estivales), y su vacío es ocupado por aves procedentes del norte (las especies invernantes). Entre estas últimas, destacan aquellas que llegan en grandes cantidades a finales del otoño, como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que se encuentran por doquier entre noviembre y marzo.

Además, a lo largo del invierno es posible encontrar otras especies más escasas, que ocupan un nicho ecológico en ocasiones muy concreto que aparece tan sólo durante los meses fríos del año. Entre estas especies destaca la alondra común (*Alauda arvensis*) que explota las semillas en los cultivos recién cosechados; y el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el cual se alimenta de aceitunas y otros frutos recién maduros producidos por varias especies de arbustos.

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos más próximos al ámbito de estudio es Zaragoza, siendo lo más próximo a la implantación los Polígonos Industriales Empresarium y Empresarium II, el Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el

gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Linaria cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguera común (*Tarentola mauretana*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

7.2.4.4. Inventario faunístico

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (cereal, olivares, etc.), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) (únicamente durante los pasos migratorios y la invernada), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*).

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, así como la información aportada por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Los datos existentes en el IEET son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos de fauna.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está “En peligro crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está “En peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el **Libro Rojo de los Vertebrados de España** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).

- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (SEO/BirdLife, 2021).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también a la [Orden TED/339/2023, de 30 de marzo](#), por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del [Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas](#), y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

- **En peligro de extinción (EN):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en el Catálogo de Especies amenazadas de Aragón estarán clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- **En Peligro de extinción (EN):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos

En el caso de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre, también conocida como Directiva Hábitat, se indica en qué anexo está incluida la especie:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **Anexo IV:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso de las aves, se indica el anexo de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, en el que se encuentran incluidos:

- **Anexo I:** Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.
- **Anexo II:** Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán para que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
- **Anexo III:** Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

Dado la complejidad de realizar un inventario completo de las especies de invertebrados presentes en la zona de estudio, únicamente se detallan a continuación las especies presentes incluidas en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2015).

Peces

En el ámbito de estudio se citan 4 especies de peces. En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. CYPRINIDAE									
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo				VI	VU	V		VU
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla				II	LR	II	III	LC
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				VI	LR	V	III	LC
Fam. CYPRINIDAE									
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común					VU			LC

Tabla 27. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna del ámbito de estudio está compuesta por 5 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y, especialmente, el sapo corredor (*Epidalea calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) están clasificados por la UICN para España, como vulnerable. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. RANIDAE									
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				VI	LC	V	III	LC
Fam. ALYTIDAE									
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		X		V	NT	IV	II	LC
Fam. PELOBATIDAE									
<i>Pelobates cultripipes</i>	Sapo de espuelas		X		V	NT	IV	II	VU
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		X			LC		III	LC
Fam. BUFONIDAE									
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		X		V	LC	IV	II	LC

Tabla 28. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 10 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). La lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 °C y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

Además, se citan 5 especies de ofidios. Destacar que se encuentra la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) catalogada como “LAESPRES” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. LACERTIDAE									
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				V	LC	IV	III	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X			LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X			LC		III	NT
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		X			LC		III	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		X			LC		III	LC
Fam. COLUBRIDAE									
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		X			LC		III	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LAESRPE				LC		III	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X			LC		III	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X			LC		III	LC
Fam. AMPHISBAENIDAE									
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		X			LC		III	LC

Tabla 29. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 12 especies, entre los que encontramos carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*). Perteneciente a la familia Felidae encontramos al Gato montés (*Felis silvestris*).

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	LAESRPE			LC		III	LC
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común				LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LAESRPE			LC	V	III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Mus musculus</i>	Ratón común				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris				LC			LC
Fam. FELIDAE								
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés		X	LESRPE	NT	IV	III	LC
Fam. ERINACEIDAE								

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	LAESRPE			LC		III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común				VU			EN
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre común				LC		III	LC

Tabla 30. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de infraestructuras en el medio, principalmente las aves esteparias y las rapaces. Las primeras precisan hábitats muy concretos, de carácter estepario, y en muchos casos necesitan de grandes espacios para campear y reproducirse, al tratarse de especies de ambientes abiertos. En el caso de las rapaces, además de necesitar de grandes territorios, realizan vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones con diversas estructuras aéreas como cables y aerogeneradores.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) está representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el búho real (*Bubo bubo*), entre otros.

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran representados los hábitats esteparios, formados principalmente por campos de cultivo de cereal donde aparecen representados hábitats

de pastizales mediterráneos xerofíticos. Se trata de zonas de relieve llano o suavemente ondulado dominadas por cereal, resultando de gran interés para las aves esteparias. En el ámbito de la planta solar fotovoltaica objeto de estudio destacan las poblaciones de alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), y diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*) y las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros paseriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílicos (Fam. *Fringillidae*), etc.

En el catálogo de avifauna presentado se muestra el listado de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y regional. Finalmente, se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de presencia de cada especie en la zona.

FAMILIA	N. CIENTIFICO	N. COMÚN	CATÁLOGO ESPECIES REGIONAL	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB (2007)	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN
Accipitridae	<i>Circetus gallicus</i>	Culebrera europea		LESRPE	IV	LC	I		II	LC
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		LESRPE	IV	LC	I		II	LC
	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	V	IV	VU/EN*	I		II	EN
Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		LESRPE	IV	LC	I		II	LC
	<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña		LESRPE		NT/EX*			II	LC
	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	EN	EN	IV	EN	I		III	VU
Apodidae	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		LESRPE		LC			III	LC
	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		LESRPE	IV	LC	I		II	LC
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		LESRPE	IV	NT	I		II	LC
Burhinidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común		LESRPE		VU		III	LC	
Caprimulgidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		LESRPE	IV	NT	I		II	LC
	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo		LESRPE		VU			II	NT
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		LESRPE	IV	LC	I		II	LC
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LAESRPE	LESRPE	IV	LC	I		II	LC
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				LC	II		III	LC
	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				LC	II		III	LC
	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				LC	II,III			LC
Corvidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca				LC	II		III	LC
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	LAESRPE			LC			III	LC
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				LC	II			LC
Emberizidae	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				EN	II			LC
	<i>Pica pica</i>	Urraca común				LC	II			LC
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	VU	LESRPE	IV	NT	I		II	LC
	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LAESRPE			LC			III	LC
	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		LESRPE		LC			II	LC

FAMILIA	N.CIENTIFICO	N. COMÚN	CATÁLOGO ESPECIES REGIONAL	CATALOGO NACIONAL	LPNyB (2007)	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN	
<i>Falconidae</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		LESRPE		EN			II	LC	
<i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	LAESRPE			LC			II	LC	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	LAESRPE			LC			II	LC	
	<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	LAESRPE			LC			II	LC	
	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	LAESRPE			LC			II	LC	
<i>Hirundinidae</i>	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		LESRPE		VU			II	LC	
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		LESRPE		LC			II	LC	
<i>Laniidae</i>	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño		LESRPE		EN			II	VU	
	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		LESRPE		EN			II	NT	
<i>Meropidae</i>	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		LESRPE		LC			II	LC	
<i>Motacillidae</i>	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		LESRPE	IV	LC	I		II	LC	
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		LESRPE		LC			II	LC	
<i>Oriolidae</i>	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		LESRPE		LC			II		
<i>Paridae</i>	<i>Parus major</i>	Carbonero común		LESRPE		LC			III	LC	
<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE				LC	
	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NT			III	LC	
	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		LESRPE		NE			II	LC	
<i>Phasianidae</i>	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				VU	II,III		II	NT	
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				EN	II		III	LC	
<i>Picidae</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				LC	II		III	LC	
	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático		LESRPE		VU			II	LC	
	<i>Picus viridis</i>	Carpintero verde		LESRPE		LC			II	LC	
<i>Remizidae</i>	<i>Remiz pendulinus</i>	Moscón europeo		LESRPE		LC			III	LC	
<i>Strigidae</i>	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		LESRPE		NT			II	LC	
	<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre		LESRPE	IV	LC	I		II	LC	
	<i>Asio otus</i>	Búho chico		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Bubo bubo</i>	Búho real		LESRPE	IV	LC	I		II	LC	
<i>Sturnidae</i>	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		LESRPE		VU			II	LC	
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				LC			II	LC	
<i>Sylviidae</i>	<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		LESRPE		NT			II	LC	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero ibérico		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		LESRPE		LC			II	LC	
	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		LESRPE	IV	EN	I		II	NT	
	<i>Turdidae</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		LESRPE		LC			II	LC
		<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		LESRPE		NT			II	LC
<i>Oenanthe leucura</i>		Collalba negra		LESRPE	IV	LC	I		II	LC	
<i>Oenanthe oenanthe</i>		Collalba gris		LESRPE		NT			II	LC	
<i>Turdus merula</i>	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				LC	II		III	LC	
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		LESRPE		NT			II	LC	
<i>Upupidae</i>	<i>Upupa epops</i>	Abubilla		LESRPE		LC			II	LC	

Tabla 31. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.4.5. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEa) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEa) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEa) y (CEAA).

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia de la instalación solar fotovoltaica, teniendo en cuenta:

- Su situación en la provincia de Zaragoza según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí & Del Moral, 2003).
- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces/planeadoras, entre las que cabe destacar las siguientes: alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) y alimoche (*Neophron percnopterus*).

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son el auillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

De las 71 especies de aves citadas, 16 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: culebrera europea, buitre leonado, alimoche común, alondra ricotí, terrera común, cogujada

montesina, alcaraván común, calandria común, chotacabras europeo, bisbita campestre, chova piquirroja, cigüeña blanca búho real, búho campestre, curruca rabilarga, collalba negra.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En Peligro de Extinción**
 - **Aves:** alondra ricotí.
- **Vulnerables:**
 - **Aves:** alimoche común y chova piquirroja.

CLASE	Nº ESPECIES	LAESRPE	E	V
Peces	4	0	0	0
Anfibios	5	0	0	0
Reptiles	10	1	0	0
Mamíferos	12	4	0	0
Aves	71	7	1	2
TOTAL	102	12	1	2

Tabla 32. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable).

Según el **informe de SEO/BirdLife “Estado de conservación de las Aves en España 2021”**, aparecen:

- **En Peligro:** alondra ricotí, grajilla occidental, alcaudón común, codorniz común y curruca rabilarga.
- **Vulnerables:** alimoche común, vencejo común, chotacabras cuellirojo, golondrina común, perdiz roja, torcecuellos eroasiático y autillo europeo.

El proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), si bien se sitúa relativamente próximo a un muladar: Peñaflor de Gállego (13.840 m al noreste de la planta solar fotovoltaica). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitres leonados (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del

Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

A continuación, se describen las especies más vulnerables al proyecto:

Alondra ricotí



La alondra ricotí, cuyo nombre científico es *Chersophilus dupontii*, de la familia de los aláudidos y del orden de los passeriformes, es una especie únicamente distribuida por la Península Ibérica y el norte de África (Túnez, Marruecos y Argelia). Mide unos 18 cm desde el pico a la cola. Se trata de una alondra muy terrestre y arisca, con pico largo, fino y recurvado y tonos pardo rojizos. Los adultos tienen sus partes superiores pardas, con bordes rojizos. Sus alas y cola parda con plumas externas blancas. Ceja blanca y larga. Partes inferiores blancas, rayadas de oscuro en cuello y pecho. Pico pardo y patas de color carne pardusco.

La población española se estimó en unos 13000 individuos en 1988 (Garza & Suárez, 1990), aunque la población real podría ser bastante menor.

Su área de ocupación se restringe a cinco grandes regiones naturales: Sistema Ibérico, depresión del valle del Ebro, meseta norte, La Mancha y SE peninsular. En cuanto a Aragón, su población se estimó en 4.700 – 4.900 individuos (Samprieto *et al.*, 1988), pudiendo ser su número real notablemente inferior al igual que los datos a nivel estatal.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

7.3.1. Descripción general del paisaje

Según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la instalación se encuentra dentro de Paisaje número 61, «LLANOS Y GLACIS DE LA DEPRESION DEL EBRO», subtipo “LLANOS Y GLACIS DEL CENTRO DE LA DEPRESION DEL EBRO”, subunidad 26 “GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE” (Mata & Sanz, 2003).

GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE

El paisaje denominado de llanos y glacis es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de construir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se trata, por lo general, de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro, En unos casos, concretamente a lo largo de la amplia franja que bordea las Sierras Exteriores pirenaicas y las sierras del sistema ibérico, los glacis establecen el contacto entre los confines montañosos de la depresión y el fondo de la misma; en otros, especialmente en la margen izquierda del valle y en las zonas más próximas al Ebro, las extensas llanuras descienden desde los taludes de las mesas y planas hasta la ribera. Por ello, este paisaje aparece dentro de los dos grandes conjuntos naturales de la depresión, es decir, en el somontano pirenaico y en el piedemonte ibérico, por un lado, y en la tierra llana del centro de la cuenca, por otro.

La presencia de rocas resistentes horizontales -areniscas y, sobre todo, calizas (fuera quedan los conglomerados de borde y sus vigorosos escarpes en “malos”, de aspecto montañoso) – dan lugar a plataformas subestructurales, fraccionadas por la incisión fluvial en pequeñas planas y cerros testigos, formas muy características del paisaje de las Bardenas. Cuando adquieren gran desarrollo y continuidad, estas planas llegan a definir un tipo de paisaje específico que se ha denominado Mesas aragonesas. No obstante, tanto en los somontanos como al pie de las grandes mesas, y por encima de diferencias de detalle, la forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, de rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos.

A su vez, dentro de cada uno de los niveles de glacis, es frecuente la apertura de valles en artesa relativamente amplios, colmatados en sus fondos por materiales finos, con suelos profundos y

arcillosos, relativamente ricos en un medio de notable sequedad climática y edáfica, y de elevada salinidad, otro aspecto relevante en la organización del paisaje rural. Un último, elemento que hay que señalar en el entramado físico del paisaje de los llanos de la depresión ibérica -aunque de carácter más local-, es la presencia, sobre todo en los somontanos (en Navarra o en el Somontano de Barbastro, entre otros), de formas estratificadas en posición vertical, con crestas muy llamativas en paisajes dominados por la horizontalidad y que son resultado de movimiento diapíricos de sales y yesos.

Lo habitual es que los cultivos leñosos-viñedos, olivos, almendros-tiendan a ocupar los niveles altos y los arranques de los glaciares, por lo general más pedregosos y al mismo tiempo menos castigados por heladas y nieblas y con precipitaciones algo mayores que en el fondo de la depresión. No son extraños aquí los abancalamientos de amplias parcelas y largos perímetros, que tienden a regular pendientes relativamente suaves. Por su parte, los cereales que aparecen por profusión dominan el paisaje agrario de las tierras más llanas del centro de la cuenca y de las arcillosas vales, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margo-yesíferos.

La coherencia de las coberturas agrícola y forestal en la organización tradicional del paisaje e ha visto intensa y ampliamente modificada en los últimos decenios por la amplia difusión del regadío.

En el centro de la depresión Ibérica, el paisaje de llanos y glaciares adquiere probablemente su imagen más acabada y emblemática. Es la zona de planicies más abiertas y dilatadas, de pendientes y escalonamientos más suaves, sobre terrenos mayoritariamente margo-yesíferos: la faz más genuina de la estepa Ibérica. No obstante, con frecuencia, la incisión de los arroyos en los deleznable niveles de glaciares ha modelado un relieve de infinidad de cerros redondeados y encadenados o de pequeños interfluvios paralelos que separan vales arcillosos y agrícolas; excelentes ejemplos pueden observarse al sur de los Monegros o en los llanos de Belchite. En ocasiones, la disolución de los niveles superficiales de yeso ha generado pequeñas concavidades u "hoyas" con someras lagunas y "saladas", como las de Bujaraloz o Alcañiz, elementos también muy característicos del paisaje del centro de la Depresión.

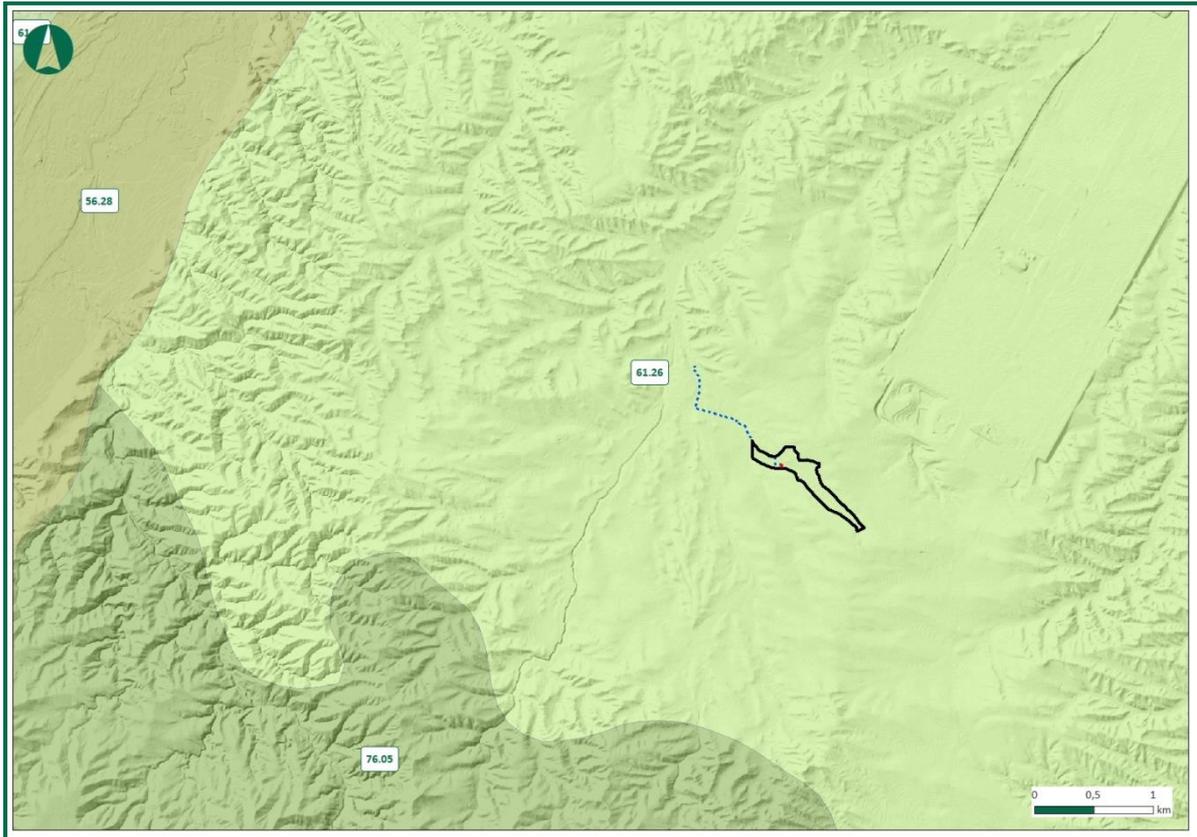


Figura 32. Unidades de Paisaje. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

7.3.2. Mapas de paisaje de Aragón

El Gobierno de Aragón publicó, en 2013, el Mapa de Paisaje de las comarcas que nos incumbe. Este Mapa de Paisaje ha sido elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento del Política Territorial, Justicia e Interior.

El Mapa es concordante con la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (Boletín Oficial de Aragón de 30 de junio de 2009), que establece como una de las estrategias para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (artículo 3) la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje.

Por otra parte, y desde una perspectiva internacional, el Mapa se ha realizado de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje del 20 de octubre de 2000, el cual fue ratificado por el Estado español (BOE de 5 de febrero de 2008) y está vigente en España desde el 1 de marzo de 2008.

Haciendo un breve resumen de este trabajo se puede realizar la siguiente valoración del paisaje de la zona de estudio:

UNIDADES DE PAISAJE: Según el Mapa de Paisaje de la comarca de Zaragoza (Gobierno de Aragón), se reúnen en regiones territoriales o grupos de clasificación y localización, según relaciones visuales y administrativas. Se ha tratado de que sus límites coincidan, en la medida de lo posible, con:

- Grandes valles o cuencas hidrográficas de los ríos más importantes
- Términos municipales
- Mancomunidades históricas de municipios

Así, las unidades donde se localiza el proyecto, según el Mapa de Paisaje es: **“ZSE 06 ACAMPO DE GÓMEZ Y VIDAL.**

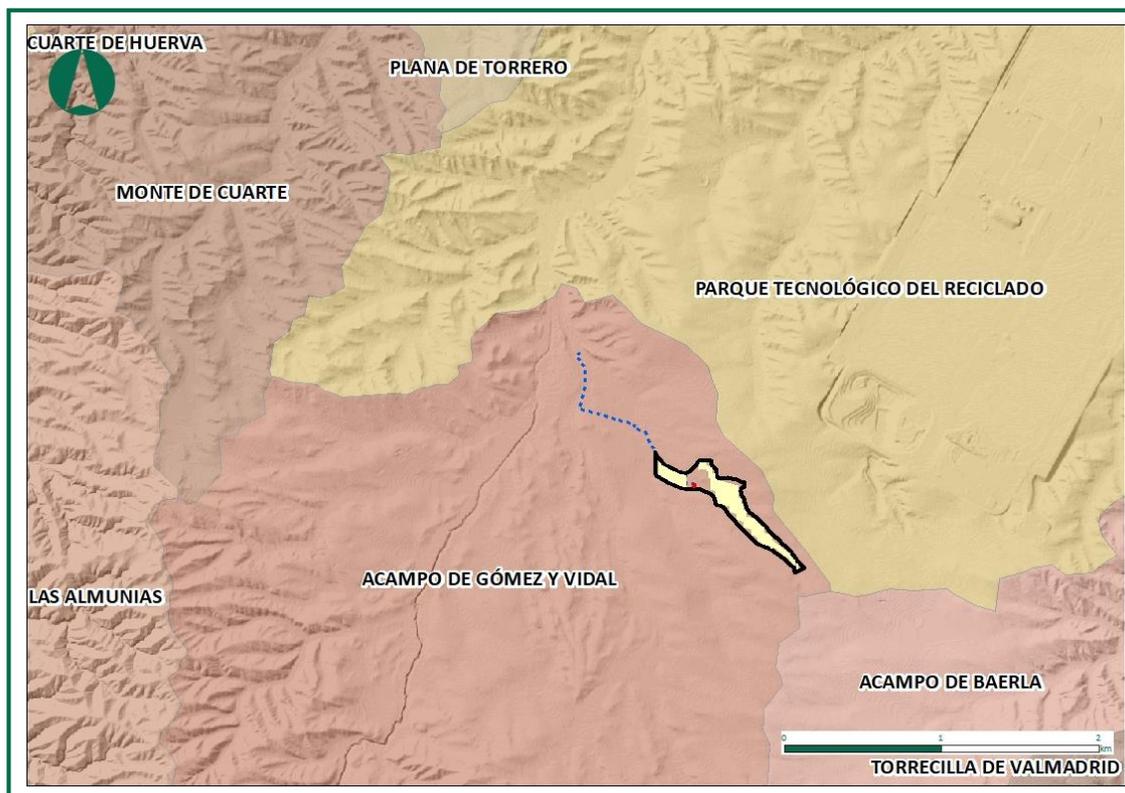


Figura 33. Unidad de paisaje de la Comarca DC Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón

7.3.3. Dominios de paisaje

A continuación, se describen los dominios de paisaje (DP) directamente afectados por el proyecto en estudio en correspondencia con los 30 dominios de paisaje definidos y delimitados por el gobierno de Aragón y disponibles a través del IDEARAGON:

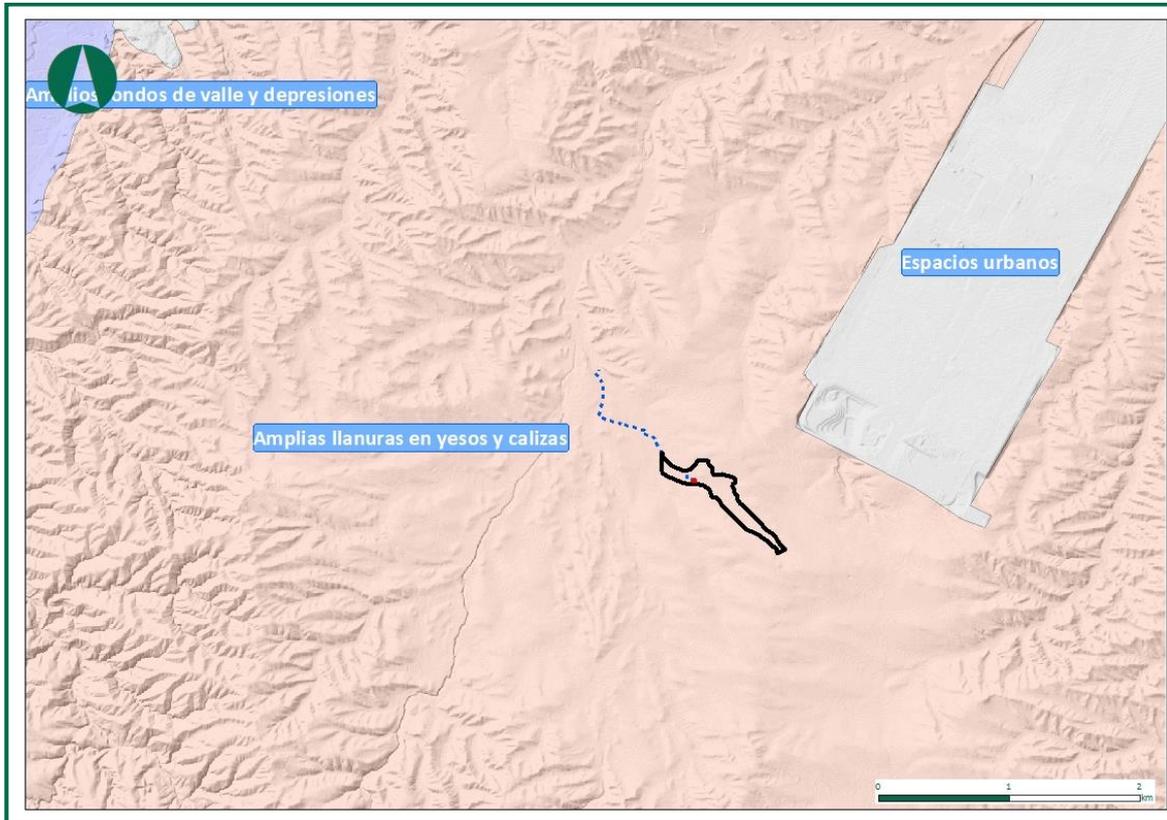


Figura 34. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Amplias llanuras en yesos y calizas

Este dominio se localiza fundamentalmente en los alrededores de la Depresión del Ebro, al SE de Los Monegros, en la zona central del Bajo Cinca y en la cuenca de Calatayud, recorriendo la parte más baja de la Depresión del Jiloca. Ocupa una extensión de 1.968,97 km², lo cual, supone un 4,12% del territorio aragonés. Se enmarca dentro de las comarcas de Bajo Cinca, Bajo Martín, Campo de Belchite, Campo de Borja, Campo de Cariñena, Campo de Daroca, Comunidad de Calatayud, Los Monegros, Ribera Alta del Ebro, Ribera Baja del Ebro, Tarazona y El Moncayo, Valdejaón y la D.C. Zaragoza.

Se trata de un paisaje aplanado que presenta un rango altitudinal que varía desde los 120m hasta casi los 1.000m con cumbres como Almantes (966m) o el Plano (979m). La altitud media del dominio ronda los 400m. Existen escasos cursos fluviales de entidad que recorran este dominio y modifiquen sus características geomorfológicas, tan solo se encuentra el río Ginel, afluente directo al Ebro por su margen derecha, o el río Jiloca o Jalón en el caso del sector de la cuenca de Calatayud, si bien, de forma estricta, el cauce del río no llega a atravesar el dominio de paisaje, como sucede con el bajo Jalón, el Huerva, o el propio río Ebro, entre otros.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de formaciones de yesos y calizas de época terciaria que se reconocen, a modo de ejemplo, en los alrededores de la depresión del Ebro o en la formación Yesos de Calatayud. También encontramos sectores con presencia de limos y margas con comportamiento similar a las litologías anteriormente citadas. Se trata de materiales sedimentarios que rellenaron las cuencas lacustres de diversos cursos fluviales como el Ebro o el Jalón. Las formaciones presentes en este dominio se crearon posteriormente a la Orogenia Alpina, por lo que no han sufrido deformaciones profundas y predominan los espacios horizontales, no obstante, se encuentran deformaciones puntuales en los yesos o laxos basculamientos tectónicos.

El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por un lado, se pueden observar grandes plataformas estructurales, relieves horizontales de calizas y yesos, localizados por ejemplo en Monegros y Bajo Cinca o desde Calatayud hasta Daroca. Por otro lado, se encuentran taludes de baja pendiente que discurren desde los piedemontes o muelas hacia las depresiones o fondos de valle, estos espacios están constituidos por materiales como margas o lutitas. En ocasiones también se pueden reconocer procesos kársticos: dolinas o colapsos, en afloramientos de yesos cubiertos por materiales detríticos. En el valle central del Ebro este dominio se asocia, en un buen número de ocasiones, con zonas de Vales –valles cultivados con fondo plano-, como puede ser el caso de Valmadrid, muy cercana a la ciudad de Zaragoza.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente agrario, donde la huella del hombre se observa en la preponderancia de zonas cultivadas frente a las que presentan una menor alteración por usos antrópicos. Son paisajes que albergan núcleos de población de diversa entidad, algunos de los cuales son importantes en la

jerarquía urbana aragonesa, entre los que cabe destacar: Calatayud, Daroca, Cadrete, Fuentes de Ebro o Morata de Jiloca, entre otros



Fotografía 4. Detalle del paisaje en llanos escalonados con secanos.

7.3.4. Análisis de paisaje

CALIDAD DEL PAISAJE

Así mismo, el Mapa de Paisaje de la Comarca de **Zaragoza**, define la calidad de paisaje por el mérito o valor que presenta un paisaje para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos.

Así, el mapa de Paisaje de la comarca establece diez categorías de calidad del paisaje: Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la instalación en proyecto, la calidad paisajística, alcanza unos valores de 9 sobre 10 (Alta) para la zona de los módulos solares.



Figura 35. Índice de Calidad del paisaje de la Comarca de Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Según el Mapa de Paisaje, la fragilidad visual del paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Según el mapa de Paisaje, se diferencian 5 categorías de fragilidad. Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por el vallado de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, la fragilidad paisajística alcanza unos valores de 4 sobre 5 para la zona de los módulos solares.

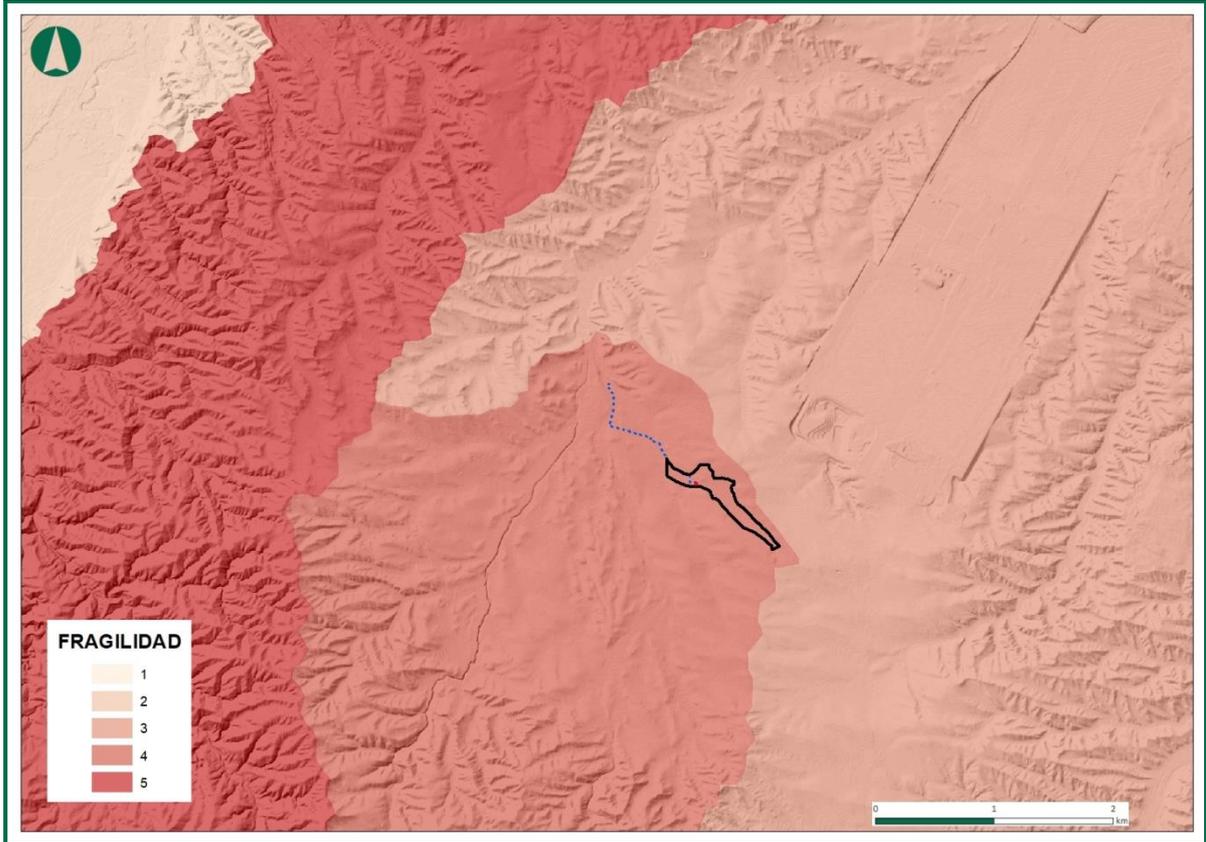


Figura 36. Índice de Fragilidad del paisaje de Comarca DC Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón

Así pues, cruzando los valores de calidad paisajística y fragilidad según los cálculos realizados por el Gobierno de Aragón en los Mapas de la Comarca, la localización del proyecto va a tener una aptitud, principalmente, alta para acoger la instalación, en valores medios para la totalidad de las instalaciones, ya que la zona de los módulos y parte de la línea de evacuación están en una zona considerada de muy baja aptitud.

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
9 (Alta)	4 (Alta)	Muy baja

Tabla 33. Capacidad de absorción de la zona de estudio.

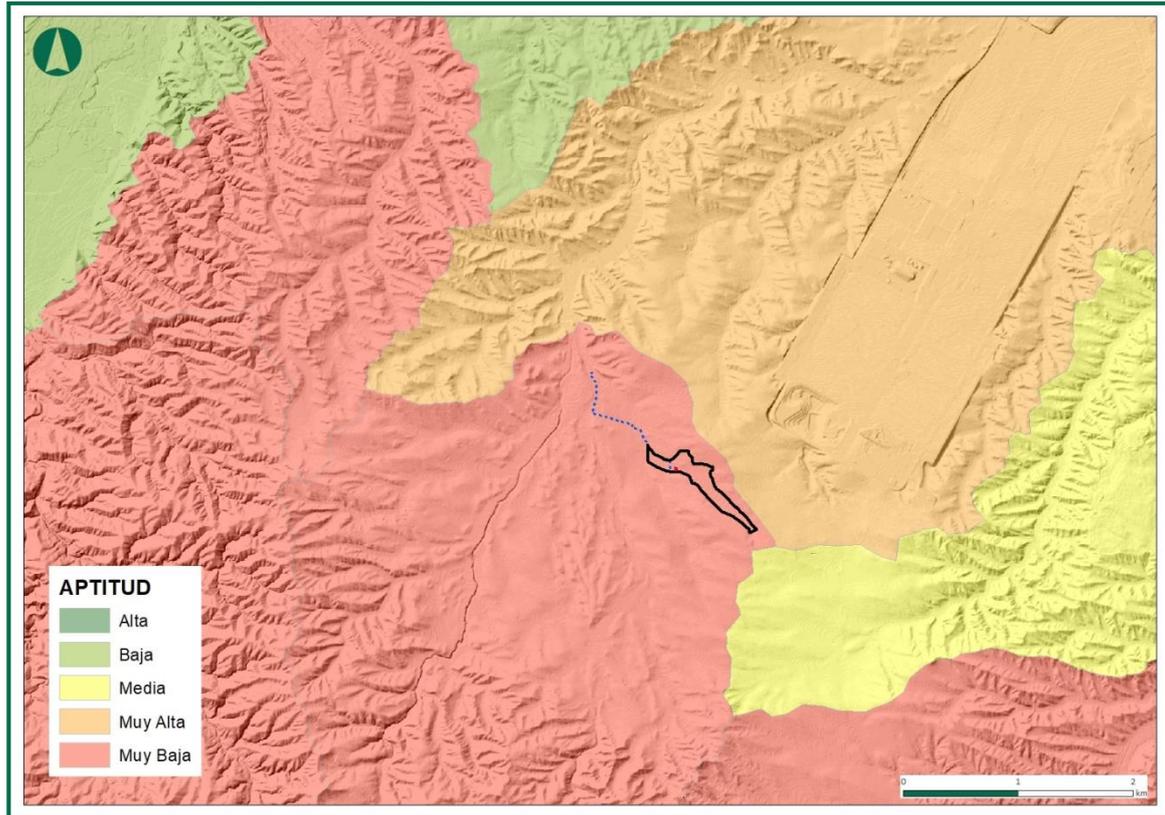


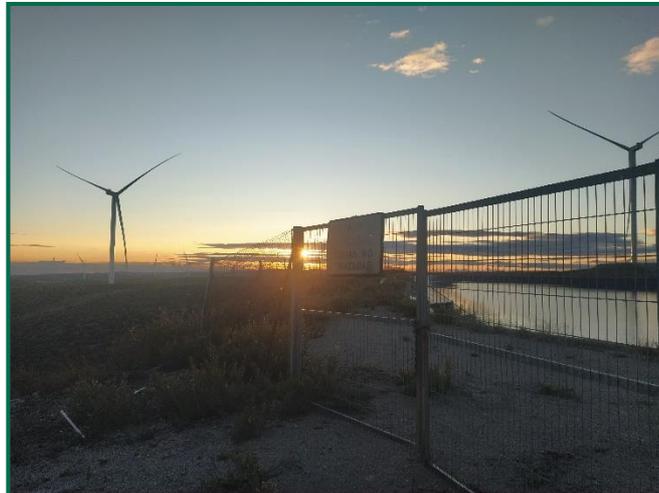
Figura 37. Aptitud del paisaje de la Comarca de Zaragoza. Fuente: Gobierno de Aragón.

7.3.5. Fondo escénico

La zona de implantación de la central solar fotovoltaica se encuentra en la Depresión del Ebro, cuyos rasgos paisajísticos más señalados son las muelas, plataformas horizontales, extensos cerros testigos de la sedimentación terciaria, definidos geomorfológicamente como relieves estructurales de tipo tabular, y que se localizan en las áreas interfluviales del centro de la Depresión. Estas altas plataformas dominan entre 300 y 600 m. amplios valles de fondo plano abiertos a expensas de los materiales margosos o yesíferos poco resistentes; y es precisamente este carácter de relieves prominentes lo que da a este sector central de la Depresión del Ebro un cierto aspecto montañoso.



Fotografía 5. Gasoducto



Fotografía 6. Parques eólicos en el horizonte.

7.3.6. Cuenca visual

La envolvente de la cuenca visual de la central solar considerada es de 10 km de radio.

El resultado para la PFV de “LA SANTA MARIA 4” ha concluido que desde el 3,64 % del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 96,36 % no se divisará la planta solar, con una superficie de la cuenca de 338.899,53 ha.

La visibilidad de la futura implantación, es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose, hacia el eje sur del vallado. Así mismo, hay zonas dispersas del sur que podrán divisar la implantación.

A continuación, se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para la planta fotovoltaica:

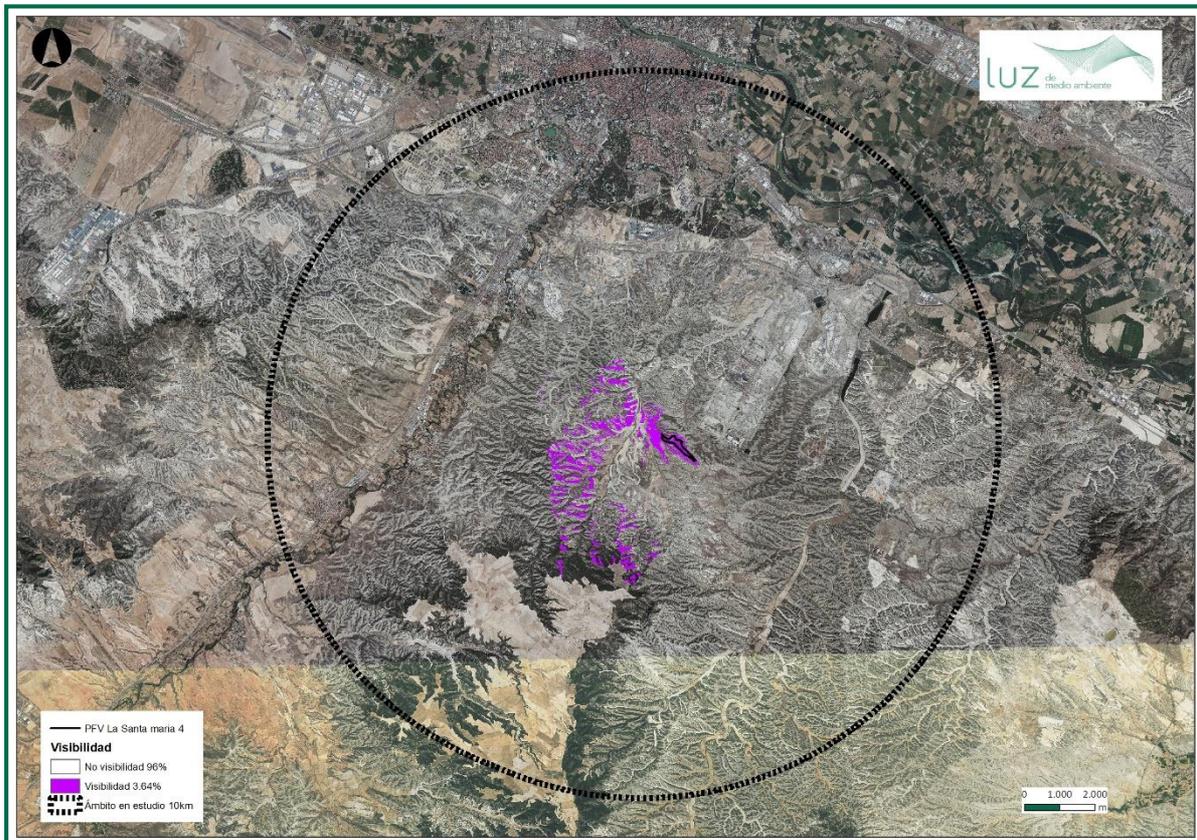


Figura 38. Visibilidad de la PFV en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

En el ANEXO 3 se realiza un análisis de sinergias y efectos acumulativos sobre el medio perceptual, biótico, socioeconómico y condicionantes territoriales

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca Central, en el municipio de Zaragoza.

Comarca D.C. Zaragoza

La Comarca D.C. Zaragoza se localiza en el cuadrante Nororiental de la Península Ibérica, en la zona central de la provincia de Zaragoza. Se trata de un territorio de 2.288,85 Km² que incluye 21 municipios, entre ellos Zaragoza, la capital comarcal y de la provincia.

Su población alcanza los 742.656 habitantes, de los cuales, casi un 90% se concentran en la ciudad de Zaragoza. La densidad de población ronda los 325 habitantes/km², ratio que desciende a menos de 34 habitantes/km² si excluimos el municipio de Zaragoza.

En lo económico cabe destacar la gran dependencia que el conjunto de la comarca presenta con respecto a la ciudad de Zaragoza, centro económico, cultural y de servicios de todo el territorio y de gran parte de la comarca.

En el medio rural comarcal son las actividades agrarias las que aún consiguen mantener un cierto dinamismo en lo económico, especialmente en aquellos pueblos de menor tamaño. La industria y la construcción, constituyen las dos alternativas principales en lo económico.

7.4.1. Situación político administrativa

Los datos generales del municipio directamente afectado por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Zaragoza	673010	973,8	682,84	15

Tabla 34. Datos básicos del municipio.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2022.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente a lo largo de los años por su condición de capital de Aragón, la población emigró desde las zonas rurales hacia la ciudad en busca de empleo y mayor calidad de vida.

MUNICIPIO	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	2021
Zaragoza	138.617	160.179	202.948	241.867	301.655	467.223	569.830	592.548	612.472	678.114	681.430

Tabla 35. Evolución censal. 1920-2021.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

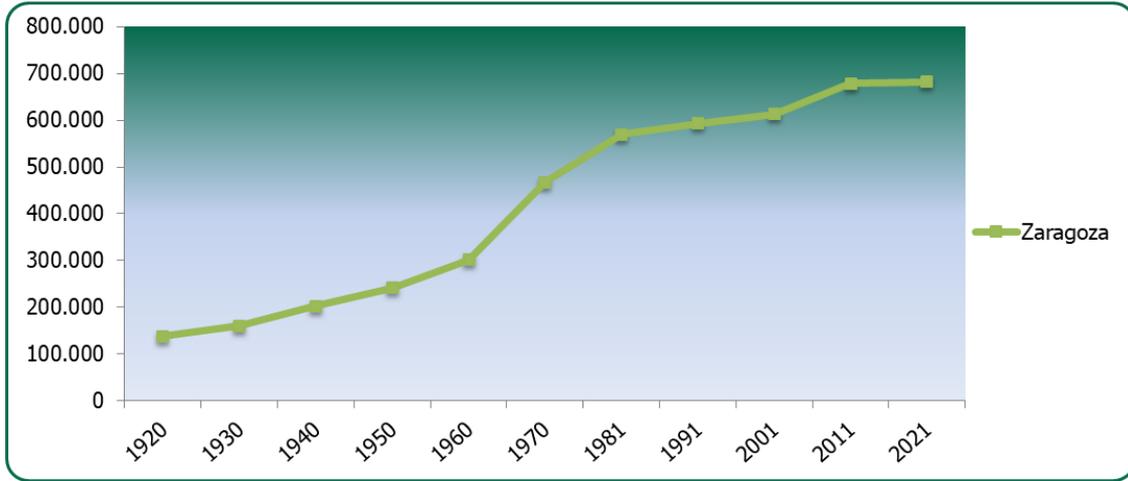


Figura 39. Evolución censal Zaragoza 1920-2021.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

En la siguiente tabla y figura se muestra la evolución de la población de Zaragoza en los últimos años.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zaragoza	679.624	682.004	666.058	664.953	661.108	664.938	666.880	674.997	681.877	675.301	673.010

Tabla 36. Evolución censal. 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

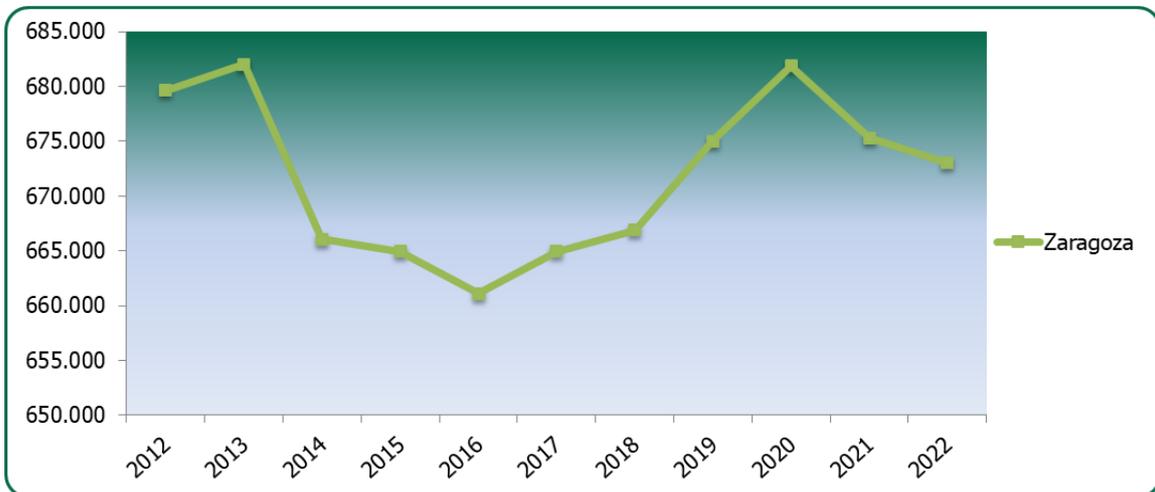


Figura 40. Evolución censal Zaragoza 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

7.4.2. Actividad económica

La siguiente tabla y figura refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, en el municipio de Zaragoza; se observa una tendencia a la baja desde el año 2013 que cambia en el año 2020. Esto podría deberse a la pandemia declarada a nivel mundial que trajo lugar a una crisis sanitaria y económica.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zaragoza	59.127	62.549	58.815	53.707	47.305	41.313	38.108	37.159	43.943	42.194	34.172

Tabla 37. Evolución de la tasa de paro en Zaragoza. 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

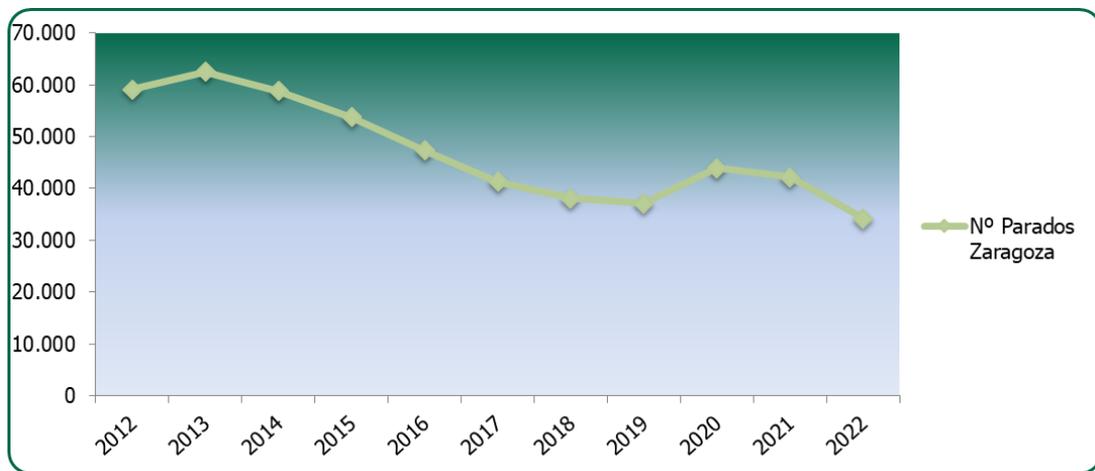


Figura 41. Evolución de la tasa de paro en Zaragoza 2012-2022.
 Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.4.2.1. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en el municipio, componiendo la totalidad de superficie afectada por el proyecto. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas) de suelo urbano y suelo rústico de los municipios de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

USOS DEL SUELO (HA)	Zaragoza
Suelo Rústico	86.958,3
Suelo Urbano	6.676,8

Tabla 38. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.

La superficie agraria utilizada (SAU) de la ciudad de Zaragoza representa el 33,4% del total y abarca 32.519,5 Ha.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Zaragoza
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	830
EXPLOTACIONES GANADERAS	13
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	78

Tabla 39. Tipos de explotación.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.



Figura 42. Tipos de explotación.

Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

En las tablas siguientes se observa la distribución de estas explotaciones.

TIPO DE CULTIVO	Zaragoza
Cereales para grano	11.449,5
Leguminosas para grano	262,4
Patata	87,3
Cultivos Industriales	87,7
Cultivos forrajeros	4.265,1
Hortalizas, melones y fresas	355,3
Flores, plantas ornamentales	4,5
Semillas y plántulas	1,0

Frutales	1.231,2
Olivar	202,2
Viñedo	112,2
Barbecho	9.167,1

Tabla 40. Superficie agrícola según tipo de cultivo
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse, la actividad agrícola principal son los cereales de grano seguida de los cultivos forrajeros.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Zaragoza
Bovino	4.420
Ovino	22.590
Caprino	1.094
Porcino	12.098
Equino	134
Aves	271.207
Cunicular	328
Colmenas	64

Tabla 41. Ganadería.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

7.4.2.2. Sectores económicos

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en el término municipal afectado por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Zaragoza
Agricultura	2.650
Industria	35.449
Construcción	20.733
Servicios	285.455

Tabla 42. Trabajadores por sector de actividad.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

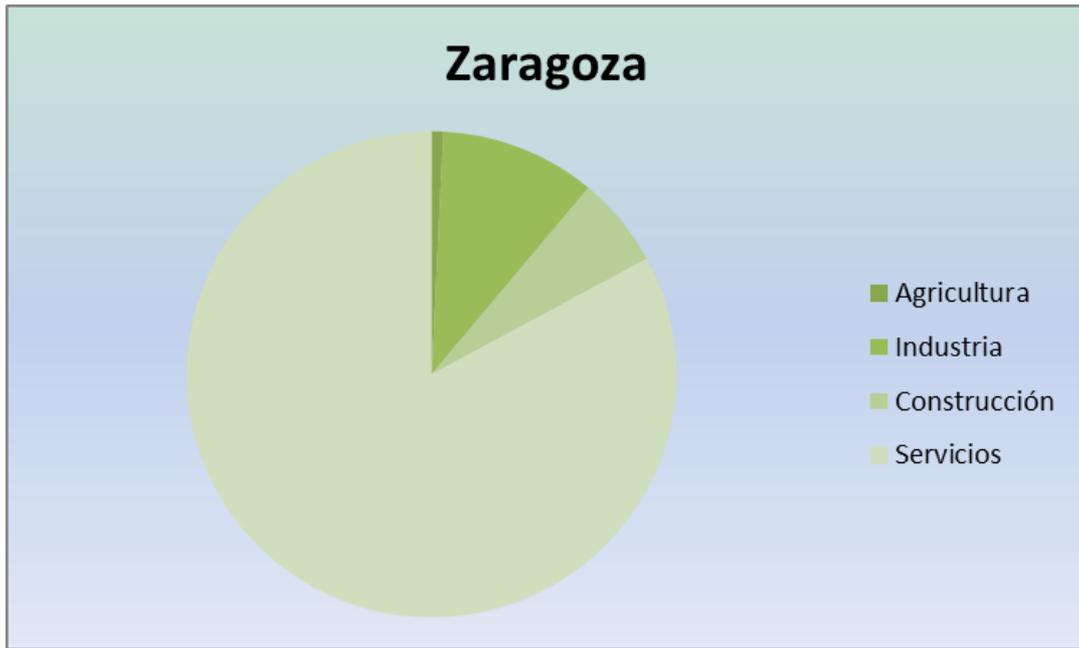


Figura 43. Trabajadores por sector de actividad.
 Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.4.2.3. Servicios sociales

Entendemos por servicios sociales aquellos medios a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se los puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en el municipio existen los siguientes servicios:

SERVICIO	Zaragoza
Farmacia	323
Centro de salud	32
Consultorios	16
Hospitales	16

Tabla 43. Servicios sociales por municipio.
 Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.5.1. Espacios protegidos y de interés

7.5.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designadas por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

Geoparques mundiales de la Unesco

El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geodiversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales.

Ni la zona de actuación del presente proyecto ni sus proximidades se localiza ningún Geoparque en la actualidad.

Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto y su infraestructura de evacuación no afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (RamsarES)

En la zona de estudio no se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

Espacios de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a entregar una Lista Nacional de lugares (pLIC), la cual, en sucesivas fases, se transformará en Lista de

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

Estas zonas son propuestas por las administraciones competentes en su ámbito territorial a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El proyecto se encuentra incluido en las estribaciones del LIC, denominado **“Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro” con código ES2430091**. Hay que destacar que se han elegido campos de cultivo para la ubicación de las instalaciones.

No obstante, cabe mencionar otros espacios cercanos:

- ZEPA Río Huerva y Las Planas (ES0000300) localizada a 200 m al sur y oeste de las instalaciones.

A continuación, se muestra una imagen con los espacios Red Natura 2000 descritos:



Figura 44. Red Natura 2000 en el entorno del área estudiada. Fuente: MITERD

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) la futura implantación **no afecta** a Hábitat de Interés Comunitario, tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Figura 45: Hábitats Interés comunitario.

7.5.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

El futuro proyecto de planta y línea soterrada de evacuación se encuentran en una zona establecida como IBA. Se denomina "Bajo Huerva".

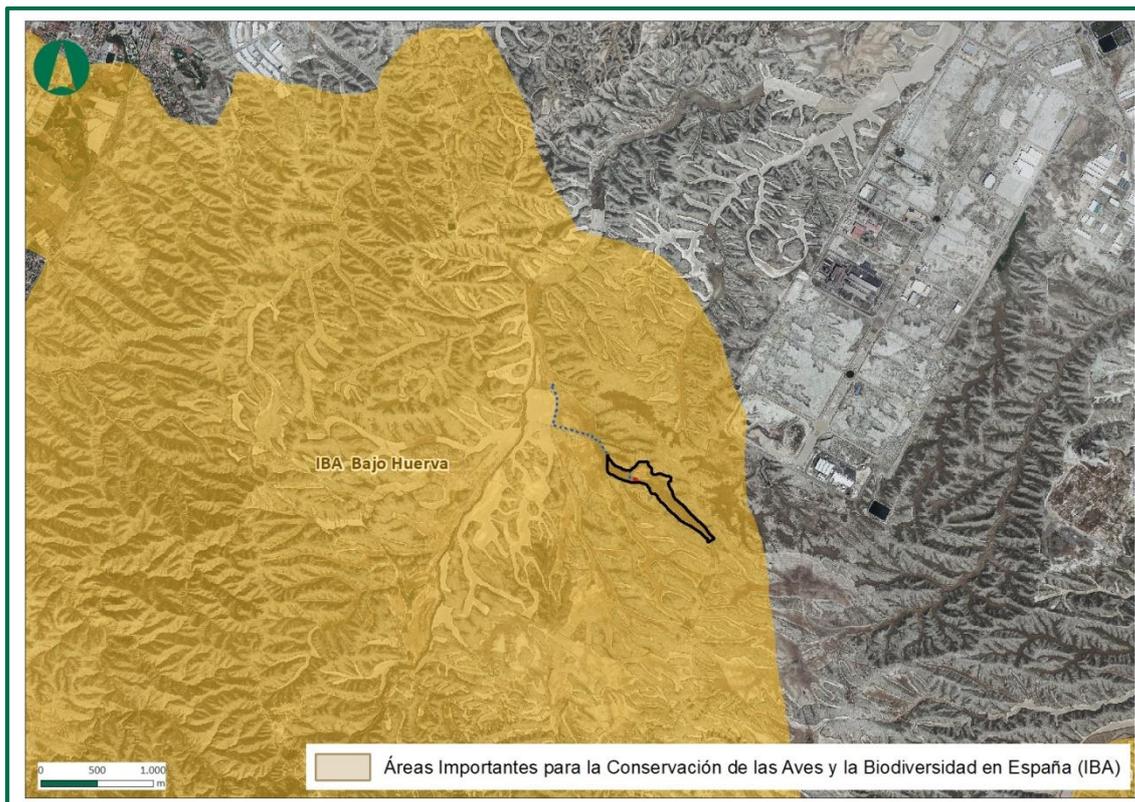


Figura 46. IBA en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.5.1.3. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: *"Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón"*.

Posteriormente, el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva

natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de interés geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

Espacios Naturales Protegidos

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Lugares de interés geológico

Como ya se ha comentado en el apartado de geología relativo a los puntos de interés geológico, gracias al Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

No se afectará a ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.

El proyecto no afectará a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.

Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal, Humedales

El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios.

Inventario de Humedales Singulares de Aragón

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de

Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección.

No se afectará ningún humedal en la zona del proyecto.

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento que fue creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actualmente, según el artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión.

El proyecto no afecta a ningún área delimitada por ningún PORN.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

Las parcelas de implantación de la planta fotovoltaica se incluyen en **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, pero no afecta a ningún área crítica establecida para la especie.

Además queda a 450 m del ámbito establecido por el DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el **Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)** en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación

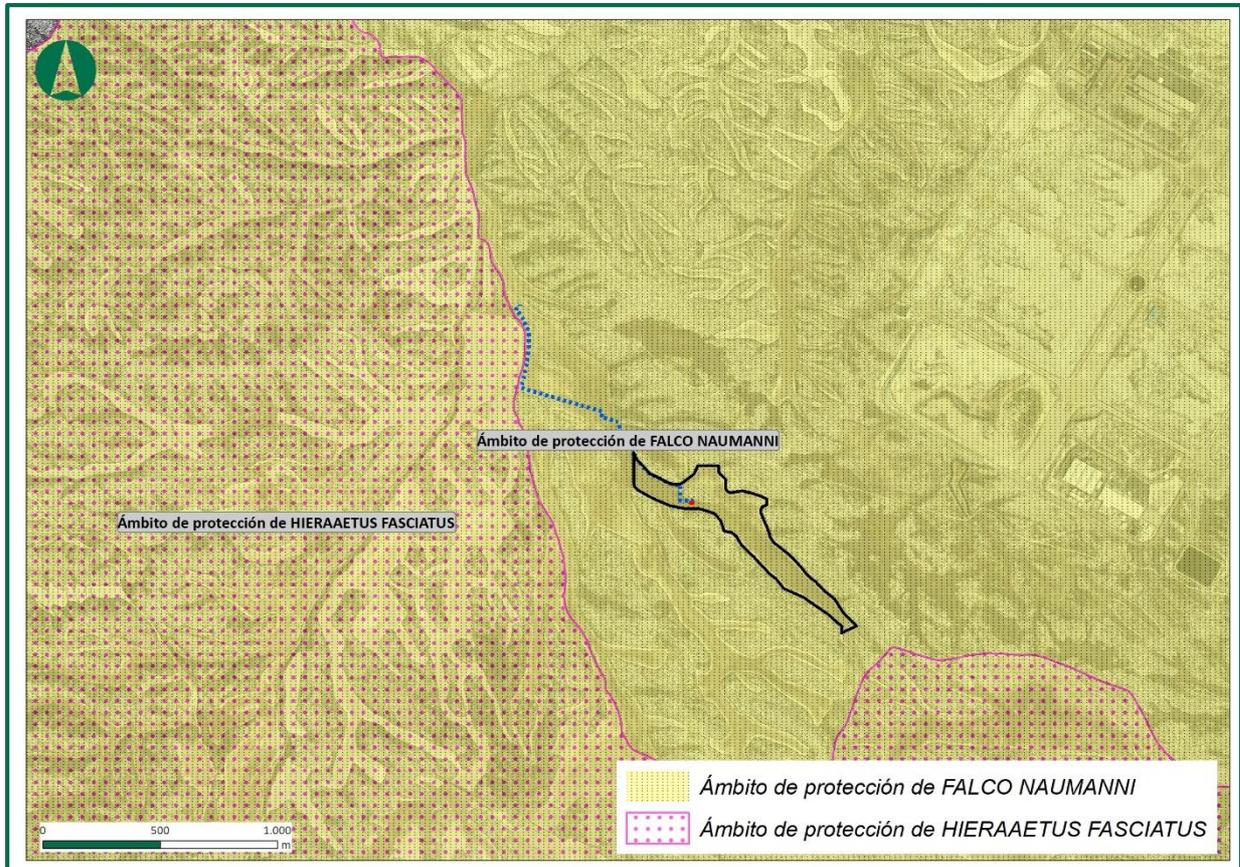


Figura 47. Ámbito de protección del Cernícalo primilla. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

En función de cartografía facilitada por la administración, el proyecto queda solapado con áreas críticas para aves esteparias y para alondra ricotí, establecidas a partir de:

- Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”.
- Ámbito propuesto por la Dirección General de Sostenibilidad para un futuro plan de conservación del hábitat de la alondra ricotí cuya tramitación administrativa comenzó mediante la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto

por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

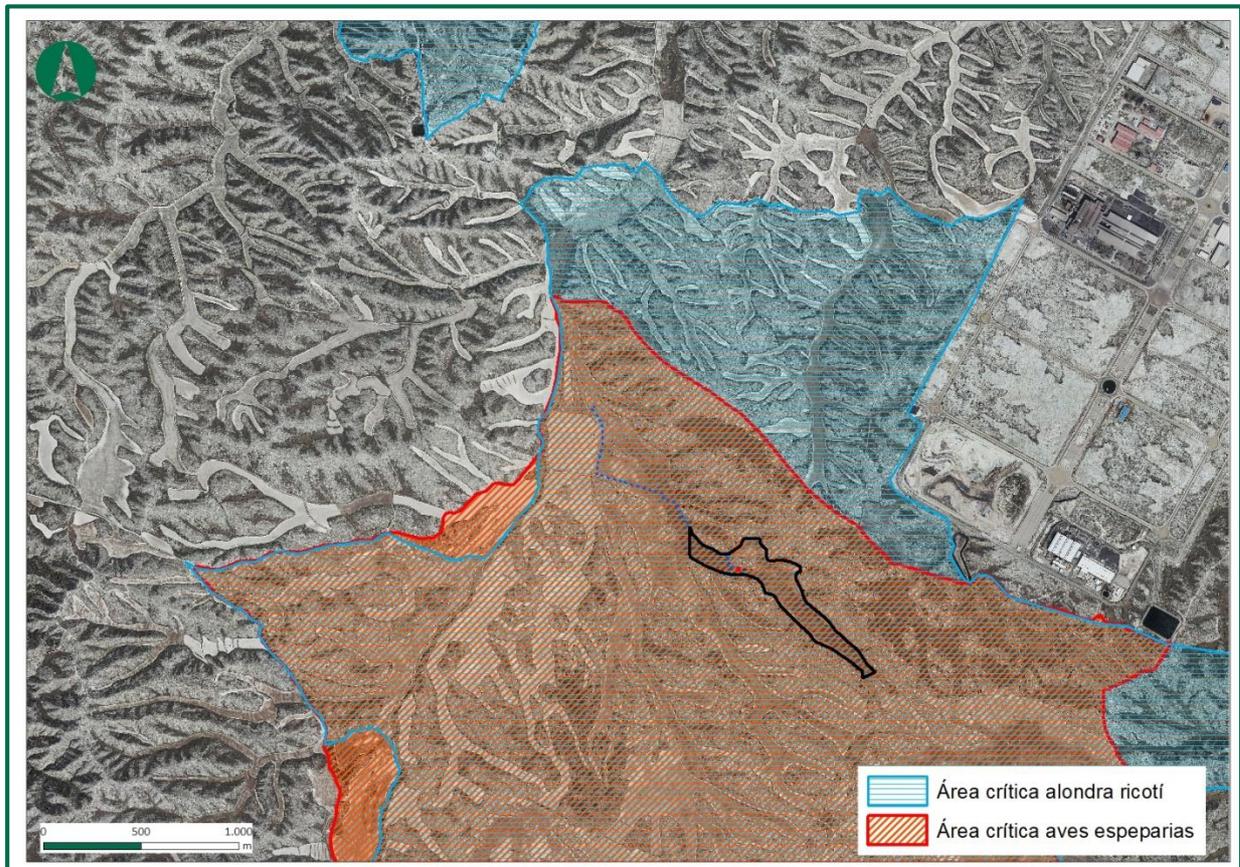


Figura 48. Áreas críticas. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008

El emplazamiento de PFV y la línea soterrada se encuentra en “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas” (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

En cuanto a la línea de evacuación, dado que es soterrada, no le es de aplicación.

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de una de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

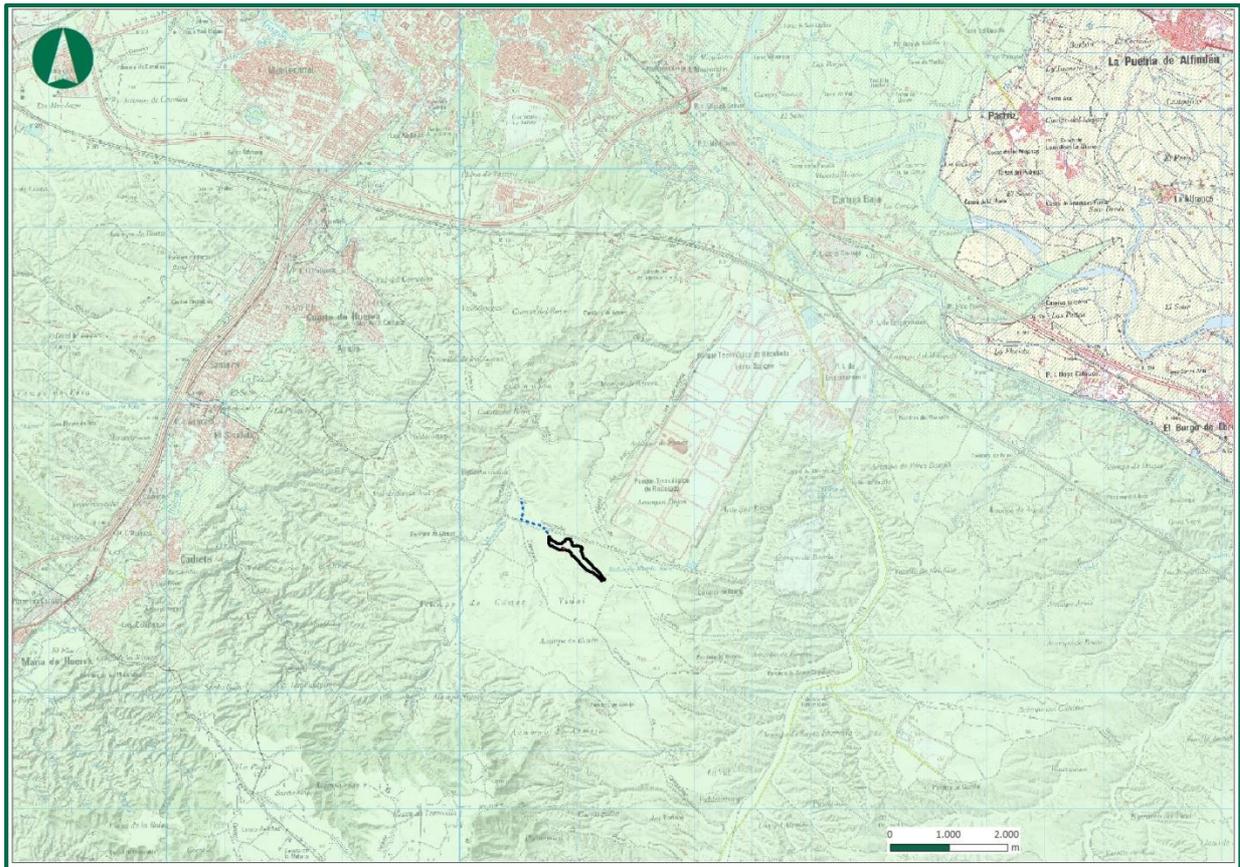


Figura 49. ZPAEN. Fuente: MITERD

Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

Además, el proyecto **no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)**. Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron*

percnopterus), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

7.5.1.4. Índice de Sensibilidad Ambiental

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos **parques eólicos y plantas fotovoltaicas**, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

Con esta zonificación del territorio, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica. El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: "...los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la

biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores...". Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de precaución y acción cautelar, así como el de acción preventiva de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

El resultado final, que constituye la herramienta de zonificación ambiental, consiste en un *grid* continuo para cada tipo de energía (eólica y fotovoltaica) que muestra el territorio español con una rampa de color donde se indica el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

La ubicación de la central solar fotovoltaica se sitúa en zona de muy alta sensibilidad ambiental.

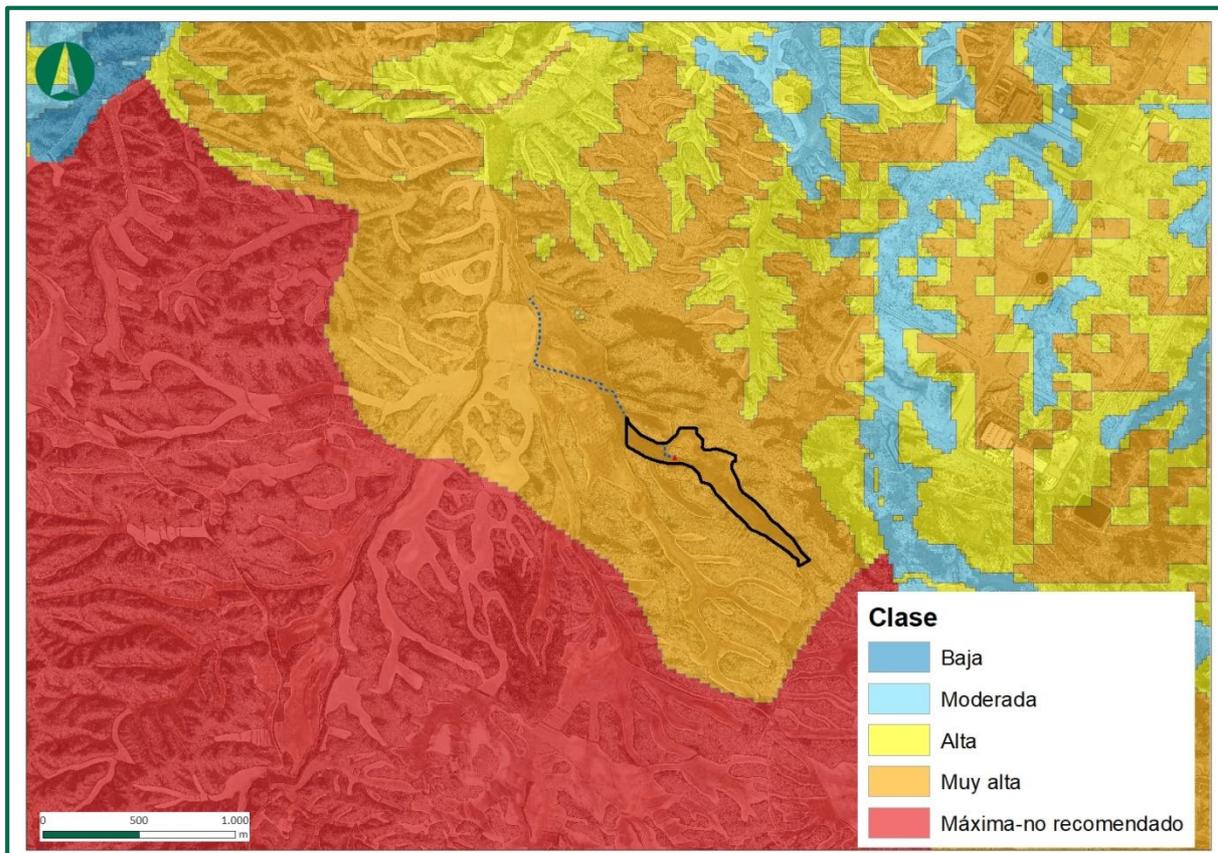


Figura 50. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables. Fuente: MITERD.

7.5.2. Infraestructuras

7.5.2.1. Fotovoltaicas

En el entorno del presente proyecto se han localizado varias infraestructuras solares en funcionamiento, con autorización de construcción y proyectadas.

En la siguiente tabla se puede observar la denominación de estas plantas, junto a su promotor, la potencia y el estado de dicha planta:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P	COD_ESTADO
BURGO I	Everything is Great SL	12	Admitidas trámite
PFV OLIVERA I Y III	ENERLAND GENERACION SOLAR 14 SL	12	Admitidas trámite
La Niña	Enigma Green Power 07	6	Admitidas trámite
La Pinta	Enigma Green Power 09	6	Admitidas trámite
MARIA 012	Inversiones Ribareno SL	39	Admitidas trámite
El descubrimiento 118	Enigma Green Power 38	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 117	Enigma Green Power 37	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 116	Enigma Green Power 36	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 100	Enigma Green Power 39	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 85	Enigma Green Power 38	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 74	Enigma Green Power 37	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 73	Enigma Green Power 36	6	Admitidas trámite
El descubrimiento 69	Enigma Green Power 40	6	Admitidas trámite
PFV CARTUJOS 3	ENERLAND GENERACION SOLAR 12 SL	10	Admitidas trámite
PFV TORRERO 3	IASOL GENERACION 4 SL	6	Admitidas trámite
PFV CARTUJOS 1	ENERLAND GENERACION SOLAR 12 SL	8	Admitidas trámite
PFV TORRERO 1	IASOL GENERACION 4 SL	6	Admitidas trámite
PFV SANTA ISABEL	LONDRES 1908 SOLAR, S.L.	6	Admitidas trámite
PFV TORRERO 2	IASOL GENERACION 4 SL	6	Admitidas trámite
PFV CARTUJOS 2	ENERLAND GENERACION SOLAR 12 SL	20	Admitidas trámite
PFV SANTA ROSARIO	LONDRES 1908 SOLAR, S.L.	6	Admitidas trámite
PFV SANTA DOROTEA	LONDRES 1908 SOLAR, S.L.	6	Admitidas trámite
PFV CEMENTERIO DE TORRERO	Desarrollos e Infraestructuras Renovables Zaragoza S.L.	3	Admitidas trámite
CARTUJOS 1	PLANTA SOLAR OPDE 15 S.L.	29	Con autorización de construcción
CARTUJOS 2	PLANTA SOLAR OPDE 15 S.L.	15	Con autorización de construcción
FEDE	RENOVABLES DE LA CLAMOR SLU	27	Con autorización de construcción

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P	COD_ESTADO
PFV EL PALOMAR		13	Con autorización de construcción
ACAMPO ESTRÉN	Parque fotovoltaico Acampo Estrén S.L.	25	Con autorización de construcción
PFV SAO BRASIL	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 24 S.L.	5	Con autorización de construcción
ACAMPO ARPAL	EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.	10	En funcionamiento
EL MARQUÉS	ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 5 SL	12	En funcionamiento
DEPÓSITOS CASABLANCA		2	En funcionamiento

Tabla 44. Relación de plantas fotovoltaicas incluidas en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.5.2.2. Parques eólicos

Dentro del ámbito de estudio se localizan varios parques eólicos en funcionamiento, con autorización de construcción o proyectados. En la siguiente tabla se pueden observar sus características:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Acampo Arias 3ª fase	Acampo Arias, S.L.	18	En funcionamiento
Romerales 1	Alectoris Energía Sostenible 1, SL	49,4	En funcionamiento
Acampo Arias 2ª fase	Acampo Arias, S.L.	18	En funcionamiento
Romerales 2	Alectoris Energía Sostenible 3, SL	49,4	En funcionamiento
El Cabezo	EO- ZON Generación eólica, S.L	49,4	En funcionamiento
I+D Cerro La Atalaya	Las Navarricas de Bordón, S.L.	1,67	En funcionamiento
Plana de la Balsa	RWE Renovables Iberia SAU	24	En funcionamiento
Plana de Zaragoza	RWE Renovables Iberia SAU	24	En funcionamiento
Los Labrados	RWE Renovables Iberia SAU	24	En funcionamiento
Acampo de Armijo	RWE Renovables Iberia SAU	18	En funcionamiento
I+D El Espartal de 6 MW	Iberdrola Renovables Aragón S.A.	6	En funcionamiento
Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes	Soluciones Tecnológicas Energías Verdes, SL	49,5	Con autorización previa y de construcción
Baerla	Solvento Desarrollos Eólicos, S.L	24,25	Admitido a trámite
El Campillo	Energías Renovables de Redux, SL	50	Con autorización previa y de construcción
El Coto	Energía Inagotable del Proyecto El Coto, S.L.	20	Con autorización previa y de construcción
Acampo Sancho	EDP RENOVABLES ESPAÑA S.L	45	Con autorización previa y de construcción

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Montañés	Parque Eólico Montañés, SLU	24,25	Con autorización previa y de construcción

Tabla 45: Relación de parques eólicos en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.5.2.3. Núcleos de población

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a 10 km del proyecto existen 29 núcleos de población.

A continuación, se muestran los nombres de estas localidades:

NÚCLEO	NÚCLEO	NÚCLEO
El Sisallete	Santa Fe	Polígono Industrial Las Eras
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	Urbanización Santa Fe	Zona Industrial S-3
Paso de Los Carros	Pastriz	Feria de Muestras
Monte Pinar	Cartuja Baja	Cadrete
Val de Pinar	Zaragoza	Polígono Industrial Agrimasa
Parque Tecnológico del Reciclado	Polígono Industrial de Cadrete	Murallas de Santa Fe
Zona industrial Carretera Castellon	Parador del Ciclista	Polígono Industrial Proalca
Urbanización Amelia	Torrecilla de Valmadrid	Polígono Industrial El Llano
María de Huerva	PLA-ZA	Cuarte de Huerva
	Las Colinas	Los Olivares

Tabla 46. Núcleos de población en un ámbito de 20 km. Fuente: IDEARAGON.

7.5.3. Concesiones mineras

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años,

consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva.

Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEARAGON). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A de Aragón. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B de Aragón. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C de Aragón. Son el resto de los recursos minerales no incluidos en las otras secciones.
- Registro Minero de recursos de la Sección D de Aragón. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar la cartografía disponible en el IDEARAGÓN, se ha podido constatar que la futura implantación de la PFV se localiza en una cuadrícula de permiso de investigación otorgado y es denominada, “Torrero 3”.

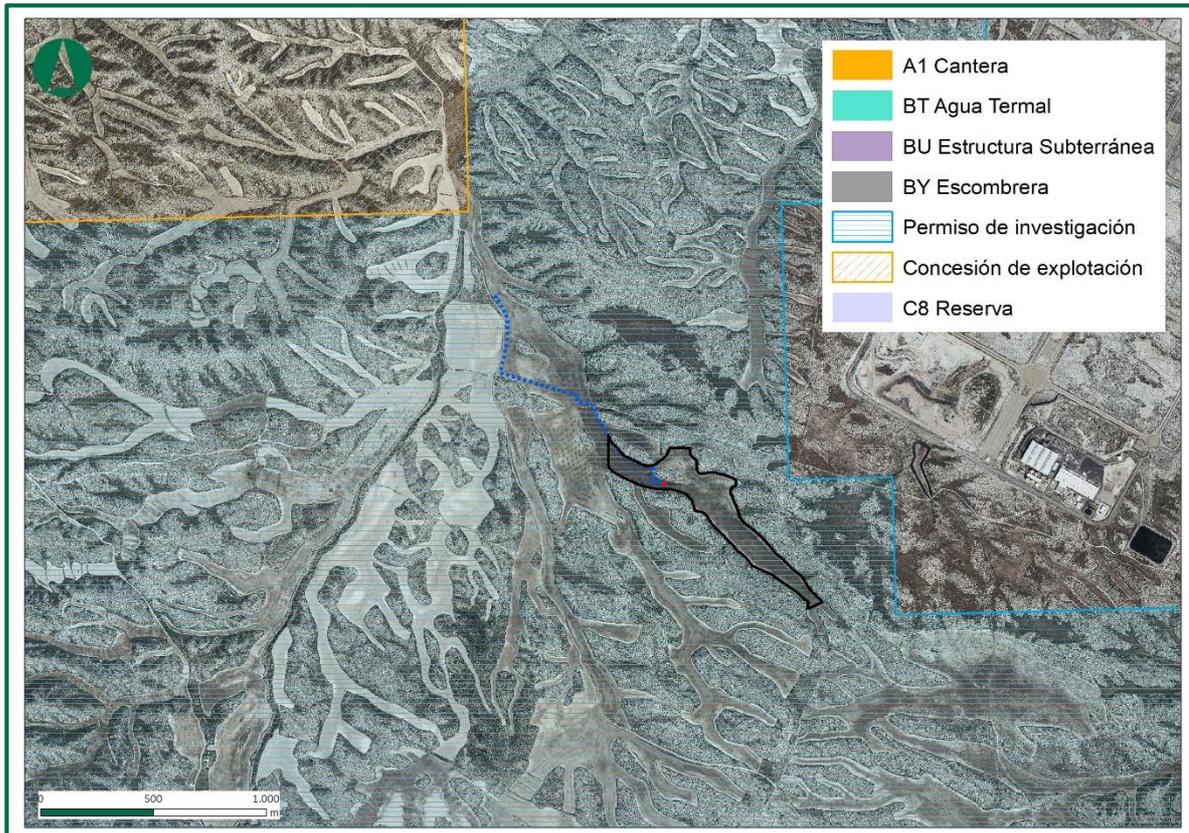


Figura 51. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente IDEARagón

7.5.4. Planeamiento urbanístico

El término municipal al que afecta el proyecto es Zaragoza.

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en el municipio afectado por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO
Zaragoza	PGOU	Diciembre 2007

Tabla 47. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el ayuntamiento de Zaragoza, el proyecto se ubica en Suelo no urbanizable Productivo Agrario (SNU-EP).

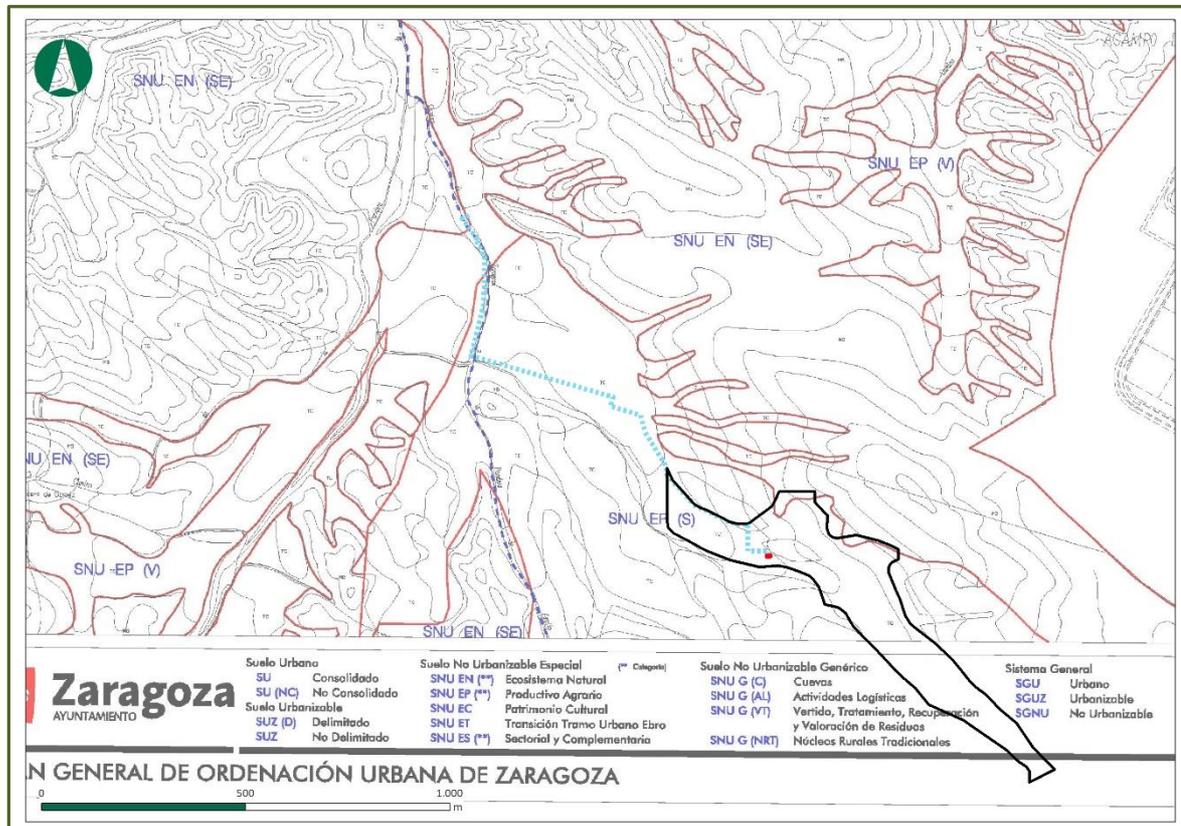


Figura 52. Planeamiento urbanístico. Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza.

El proyecto queda incluido en el PLAN ESPECIAL DE LA ESTEPA Y EL SNU DEL SUR DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA. El presente Plan Especial es un instrumento de desarrollo amparado en el artículo 64 de la ley 3/2009, de 17 de junio, de urbanismo de Aragón. Desarrolla el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza en el ámbito comprendido en el suelo no urbanizable del sur del término municipal.

Dentro de la zonificación, se encuentra el proyecto en ZONA A: Espacios de mayor calidad seleccionados en el Avance del Plan Especial de la Estepa y un sector que destaca por sus valores de vegetación y paisaje, situado a los pies de La Muela, a caballo de la divisoria de aguas, entre el límite sur del término y el vértice Santa Bárbara.

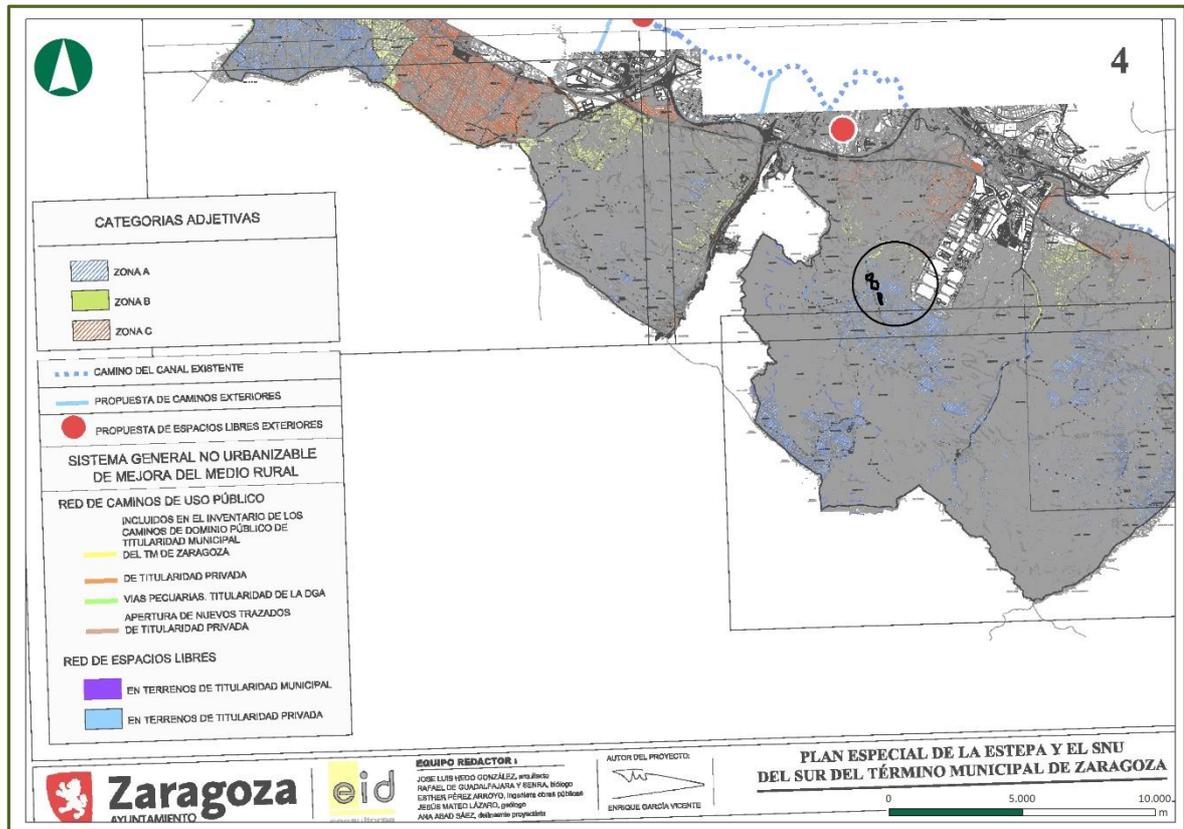


Figura 53. Plan Especial de la Estepa. Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza.

7.5.5. La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA)

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en el DECRETO 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón. y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón, las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

El ámbito de aplicación de la EOTA lo constituye la globalidad del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, sin perjuicio de que puedan establecerse estrategias específicas para ámbitos territoriales inferiores, mediante directrices de ordenación territorial zonales o especiales,

programas de gestión territorial, planes sectoriales, planes y proyectos de interés general de Aragón, y planeamiento urbanístico.

En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la EOTA, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y no existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

Además, en este punto se va a dar respuesta al contenido en el artículo 66 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre:

Artículo 66. Contenido de la documentación. A los efectos de lo establecido en el artículo anterior, el promotor de la actuación adjuntará la documentación que permita al Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón valorar las incidencias previsibles en la ordenación del territorio. Esta documentación contendrá la correspondiente representación cartográfica georreferenciada, así como el análisis de los efectos de la actuación sobre los siguientes elementos del sistema territorial: a) La población, el sistema de asentamientos y la vivienda. b) Los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del sistema de transportes, de telecomunicaciones, hidráulicas y energéticas. c) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales. d) Los usos del suelo y la localización y el desarrollo de las actividades económicas. e) El uso, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales básicos, del patrimonio natural y del paisaje. f) El uso, la sostenibilidad y la conservación, activa y preventiva, del patrimonio cultural.”

LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA

Se ha contemplado en el punto 7.4.1

EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES, HIDRÁULICAS Y ENERGÉTICAS

Se ha contemplado en el punto 7.5.1

Hay que tener en cuenta que se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

a) LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS, SANITARIOS, CULTURALES Y DE SERVICIOS SOCIALES.

Se ha contemplado en el punto 7.4.3.1

LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Se ha contemplado en el punto 7.4.2.1

EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE

Se recoge a lo largo del EIA en distintos puntos tales como el medio biótico (7.2), perceptual (7.3) y en el punto 7.6 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción de esta planta solar supone la incorporación de un elemento antrópico en el paisaje de manera permanente, lo que supone un deterioro de los niveles de calidad paisajística difícilmente reversibles, si bien su ubicación sobre suelos mayoritariamente agrícolas es acorde con el Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje de la EOTA.

Las medidas para todo ello, se recogen en el punto 9 y cabe destacar que a pesar de que la infraestructura se localiza sobre campos de cultivo, se pueden afectar lindes entre fincas cubiertas de vegetación natural.

Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la reposición de marras para completar la barrera.

Además, se han tenido en cuenta y se tendrán en consideración las siguientes medidas:

- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- En cuanto a las subestaciones, o centros de transformación, diseño integrado en el paisaje.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la central, excepto en los edificios, donde será de baja intensidad y apantallada hacia el suelo evitando proyectar luz hacia el suelo o hacia otras zonas.
- Diseño de viales en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- Ubicación de zonas auxiliares en enclaves poco visibles.

- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de la central. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control y orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin desmantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas.

EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.”

- Se realizará la prospección arqueológica de la zona del proyecto.
- Como medidas, se contemplará lo que disponga la resolución tras los resultados de la prospección resultante.

7.5.6. Montes de Utilidad Pública

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se

convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

En la Comunidad Autónoma de Aragón, la gestión de terrenos forestales públicos y privados está regulada básicamente por la Ley 15/2006, de 28 de noviembre, de montes de Aragón. Esta norma reparte las competencias en tramitación de procedimientos relacionados con terrenos forestales entre el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y los Servicios Provinciales del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la fotovoltaica **no afecta** a ningún Monte catalogado de Utilidad Pública.

7.5.7. Vías pecuarias

Las vías pecuarias en Aragón, se rigen por la LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Estas, son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares.

Hay cuatro tipos de vías pecuarias, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** 90 varas castellanas (75,22 metros)

- **Cordel:** 45 varas castellanas (37,71 metros)
- **Vereda:** 25 varas castellanas (20,89 metros)
- **Colada:** menos de 25 varas castellanas

En relación a la PFV y a línea soterrada, y en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN, la PFV y sus infraestructuras de evacuación no afectan a ninguna vía pecuaria.

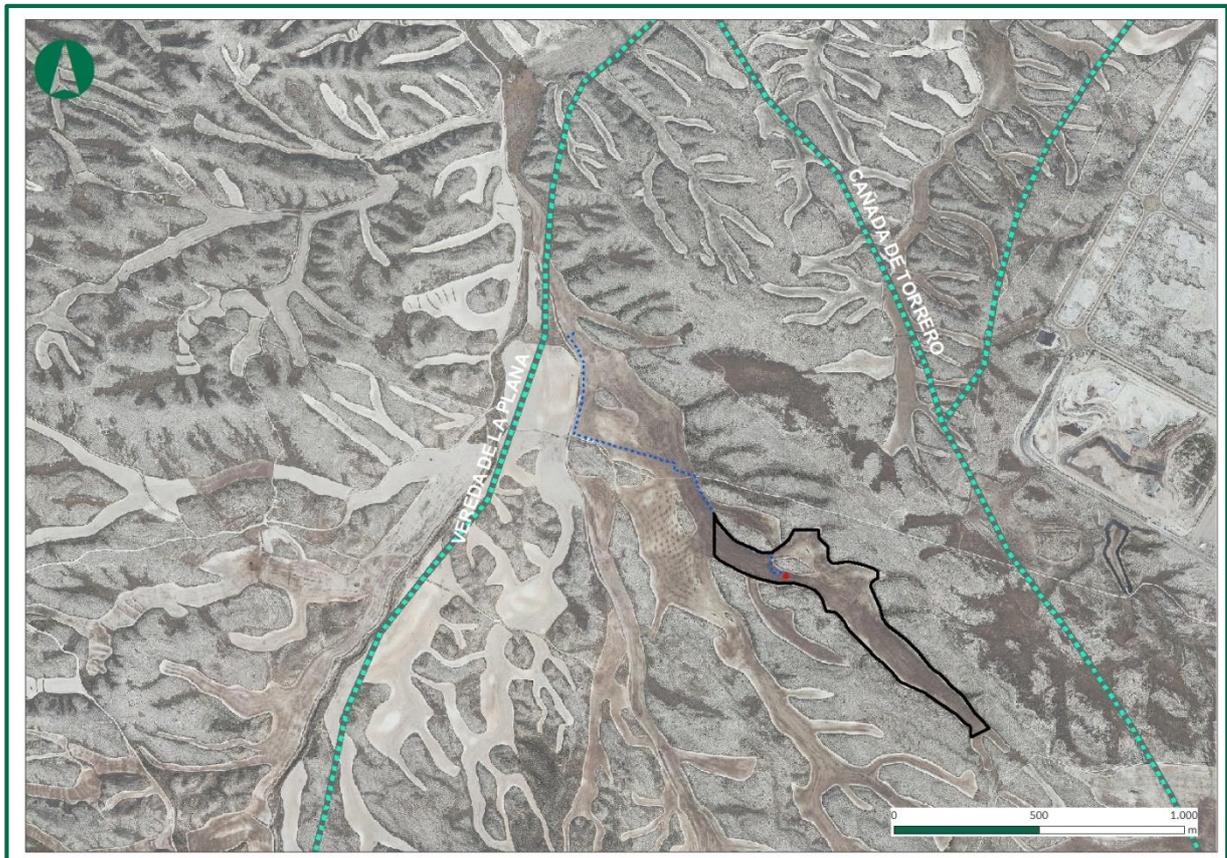


Figura 54. Vías pecuarias en el entorno. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

7.5.8. Terrenos cinegéticos

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalado en sus límites, donde se puede cazar. Los cotos son declarados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

Cotos de titularidad pública:

Los cotos sociales de caza: Los cotos sociales de caza son gestionados por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. Para cazar en los cotos sociales se debe de solicitar un permiso específico.

Los cotos municipales de caza: Los cotos municipales son cotos cuyo titular es una entidad local. Su gestión puede ser directa o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivos locales y garantizan permisos de caza a propietarios o titulares de derechos cinegéticos y a los cazadores locales. De los ingresos obtenidos por su gestión no puede derivarse más de un 25% a otros fines que no sean los cinegéticos.

Cotos de titularidad privada:

Los cotos deportivos de caza: En estos terrenos la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivos federadas en la Federación Aragonesa de Caza. En los cotos deportivos de caza los cazadores locales deben ser admitidos obligatoriamente.

Los cotos privados de caza: Los cotos privados de caza son promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales sobre la caza en dichos terrenos. Su finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil y no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública.

Las explotaciones intensivas de caza: Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

Según datos del Gobierno de Aragón, la Planta Solar y su infraestructura de evacuación están incluidas en el siguiente terreno cinegético, tal y como puede verse a continuación:

- Coto deportivo “ACAMPO DE GÓMEZ” de la SDAD CAZADORES EL ROMERAL y con matrícula 5010209.

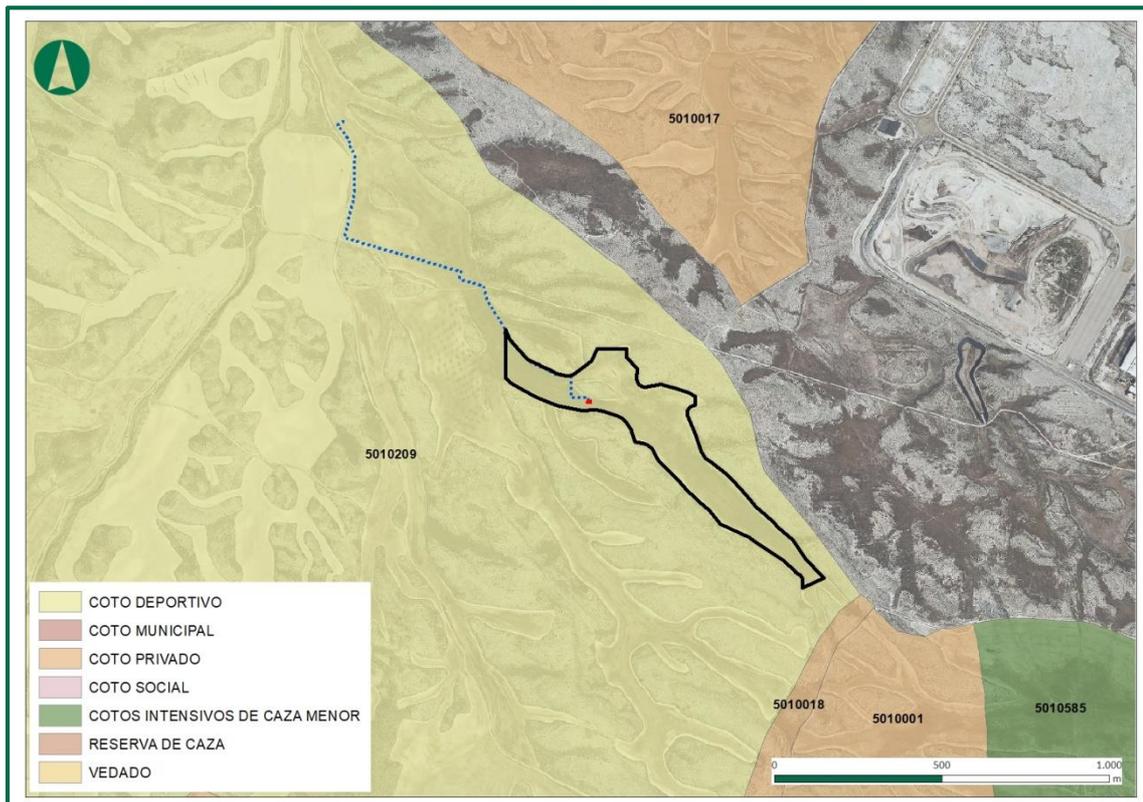


Figura 55. Cotos de caza. Fuente: IDEARAGON.

En el ANEXO 3 se analizan las Sinergias sobre el medio biótico, perceptual, socioeconómico y sobre los condicionantes territoriales.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal directamente afectado por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Canal Imperial de Aragón	Casa consistorial	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 16)
Cruz de la Concepción	Crucero del parque Primo de Rivera	Cruz de los Mártires de la Independencia
Cruz de Cogullada	Cruz del Coso	Peirón de San Antonio de Padua
Peirón de San Francisco de Asís	Peirón de San Gregorio	Peirón del Pilón
Gobierno de Aragón	Farmacia Rived	Clínica quirúrgica y sanatorio de los Hermanos de San Juan de Dios
Monasterio de Nuestra Señora de Cogullada	Convento de la Victoria	Feria de Muestras
Oficina de Ibercaja (calle de San Jorge 8-10)	Casa Aguilar	Edificio de Telefónica
Edificio de las Mutuas Laborales	Archivo Histórico Provincial de Zaragoza	Patio de la Infanta
Fuente de la Princesa	Seminario Metropolitano	Eléctricas Reunidas de Zaragoza
Joyería La Joyita	Edificio de viviendas (calle de Miguel Allué Salvador 9)	Azucarera de Aragón
Torraspapel S.A.	La Flor de Almíbar	Gaspar Industrias del Carrozado
Semillera Aragonesa	Café Real	Puente del Emperador Augusto
Edificio Tribeca	Colegio El Carmelo	Quinta Julieta
Iglesia de Nuestra Señora de Altabás	Monasterio de Santa Catalina	Casa Jiménez
Hospital de Nuestra Señora de Gracia	Edificio Sede de la Cruz Roja	Hospital San Jorge
Clínica del Pilar	Casa de las Culturas	Colegio de los Hermanos Maristas
Edificio de viviendas (calle de Contamina 7)	Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos	Matadero Municipal
Edificio de viviendas (calle de Alfonso I, 5)	Edificio de viviendas (Plaza de España 4)	Coso de la Misericordia
Cuartel de Sangenis)	Casa Armijo	Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana de

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Palacio de Sobradriel	Portada del palacio de los Sora	Zaragoza Palacio de La Rinaga
Casa de los Camón	Colegio Gómez Lafuente	Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 12)
Casa Corsini	Casa Palao	Edificio de viviendas (paseo de Ruiseñores 39)
Puente de Nuestra Señora del Pilar	Castillo de la Aljafería	Colegio de Santa María del Pilar
Edificio de viviendas (calle Coso 34)	Casa vivienda unifamiliar en Avenida Cataluña 60	Edificios del Paseo de Sagasta 11 y 13 (Edificio 13)
Elevadores Giesa-Schindler	Pasaje Palafox	Ibercaja Sede Principal (calle de San Jorge)
La Reina de las Tintas	Imprenta Gambón	Horno San Gil
Talleres Mercier	Imprenta de Tomás Blasco	Ferretería Hogar moderno
Fábrica de harinas Balfagón	Arrocera Aragonesa Miguel Solans	Silo (crta de Castellón)
Silo (barrio de Santa Isabel)	Chimenea de la antigua Fábrica de Lanas Morón y Anos	Chimenea
Fábrica de chocolate Orus	Fábrica de galletas Patria	Fábrica de harinas La Imperial de Aragón
Fábrica de harinas La Industrial de Aragón	Fábrica de harinas Espona	Librería Libros
Fábrica de cervezas La Zaragozana	Hierros Alfonso	Semillas Gavín
Pasaje del Comercio y la Industria	Puente de la Almozara	Estación de Miraflores
Puente de Santiago	Fuente de las Aguadoras	Talleres del Hospicio Pignatelli
Bar Ibiza	Heraldo de Aragón	Café de Levante
Puente de América	Puente del ferrocarril de Camínreal	Puente de Valdefierro sobre el Canal
Pastelería Tupinamba	Farmacia Castejón	Dulcería Quiteria Martín
Grandes Almacenes El Águila	Casa Beltrán	Depósitos de Aguas Municipales Pignatelli
Fábrica Española de Productos Químicos y Farmacéuticos Bilbao	Ultramarinos La Española	Novedades París
Foto Pomarón	Antigua Estación del Portillo	Fábrica Pikolín
Drogas Alfonso	Calzados S.Sieso	Casa Zorraquino
Tienda de electricidad	Joyería Luis Martín Blasco	Calzados La Alicantina
Corsetería La Suprema	La Ferretería Aragonesa	Puente sobre el río Huerva
Amylum Ibérica Campo Ebro Industrial	Papelera Saica	Antigua Urueña
Caramelos Clemente Alcaine	Iglesia del Sagrado Corazón	Convento de Santo Domingo
Iglesia del convento de Santa Mónica	Palacio arzobispal	Arco y casa del Dean
Diputación Provincial	Delegación de Hacienda	Edificio de Correos y Telégrafos
Teatro del Mercado	Confederación Hidrográfica del Ebro	Edificio sede de la Caridad
Casa de Amparo	Cine Goya	Instituto de Rehabilitación de San Francisco

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Facultad de Derecho	Facultad de Ciencias	Facultad de Filosofía y Letras
Colegio Mayo Pedro Cerbuna	Colegio San Agustín	Colegio Cervantes
Edificio SEPU	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 2)	Caja Rural Provincial
Gran Hotel	Estación de Utrillas	Estación del Norte
Cuartel de Palafox	Cementerio de Torrero	Casa de los Giles
Casa de los Sitios	Casa (calle de la Pabostría 4)	Palacio de los duques de Villahermosa
Casa de Palafox	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Gil Berges)	Casa (calle de José Palafox 13)
Casa (calle de San Jorge 3)	Edificio de viviendas (calle San Jorge 9)	Casa de Ganaderos
Edificio de viviendas (calle de San Lorenzo)	Edificio de viviendas (calle de San Lorenzo 30)	Edificio de viviendas (calle Coso 97)
Edificio de viviendas (calle Coso 105)	Edificio de viviendas (calle Coso 129)	Edificio de viviendas (Plaza de Nuestra Señora del Pilar 10)
Casa Molins	Quisco de la Música	Casa de los Labalsa
Edificio de viviendas (Plaza de Nuestra Señora de Pilar 11)	Edificio de viviendas (calle Prudencio 25)	Edificio de viviendas (calle Mayor 72)
Banco Zaragozano	Edificio de viviendas (calle Coso 33)	Edificio de viviendas (calle de Don Jaime I, 21)
Casa Martín Corralé	Edificio de viviendas (calle de Don Jaime I, 41)	Edificio de viviendas (calle Coso 5)
Edificio de viviendas (calle de Manifestación 20)	Edificio de viviendas (calle de Espoz y Mina, 31)	Edificio de viviendas (calle de Espoz y Mina, 33)
Edificio de viviendas (calle del Temple 14)	Edificio de viviendas (avda. de Cesar Augusto 100)	Edificio de viviendas (calle Coso 150)
Edificio de viviendas (calle Coso 154)	Edificio de viviendas (calle Coso 188)	Edificio de viviendas (Plaza España 1)
Edificio de viviendas (calle de Caballo 9)	Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 43-45)	Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 32)
Edificio de viviendas (calle de Agustina de Aragón 24-26)	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 31)	Edificio de viviendas (calle de Manifestación 38)
Edificio de viviendas (calle de San Valero 8)	Edificio de viviendas (Plaza de Santa Cruz 13-15)	Edificio de viviendas (calle de San Martín)
Edificio de viviendas (calle de Casto Méndez Núñez 19)	Edificio de viviendas (calle de Azoque 60)	Edificio de viviendas (calle de Azoque 50)
Edificio de viviendas (calle de Arzobispo Domenech 2)	Edificio de viviendas (calle de Ramón Pignatelli 79)	Edificio de viviendas (calle de Pignatelli 62-76)
Edificio de viviendas (calle de Ramón Pignatelli 36)	Edificio de viviendas (calle de Arnaldo Alcober 23)	Edificio de viviendas (calle Coso 22)
Edificio de viviendas (calle de las Heras 12-14)	Edificio de viviendas (Plaza de Santo Domingo 18-19)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 1)
Edificio de viviendas (calle de Aguadores 29)	Edificio de viviendas (calle de Mariano Cerezo 60)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 21)
Edificio de viviendas (calle de San Pablo 37)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 54)	Edificio de viviendas (calle de San Pablo 71)

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
Edificio de viviendas (calle de San Blas 7-9)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 3)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 13)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 15)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 52)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 59)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 64)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 67)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 70)
Edificio de viviendas (calle de Predicadores 72)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 121-125)	Edificio de viviendas (calle de Predicadores 127)
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 68)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 8)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 6)
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 30)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 17)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 21)
Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 53)	Edificio de viviendas (calle de Casta Álvarez 86-90)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 57)
Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 59)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 74)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 86)
Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 91)	Edificio de viviendas (calle de Basilio Boggiero 124)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 9)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 16)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 61)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 71)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 105)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 140)	Edificio de viviendas (calle de las Armas 142)
Edificio de viviendas (calle de las Armas 144)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 26)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 26)
Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 42-44)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 65)	Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 73)
Edificio de viviendas (calle del Conde Aranda 79)	Edificio de viviendas (Plaza de Santa Engracia 1)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 6)
Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 28)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 30)	Edificio de viviendas (calle de Sancho y Gil 4)
Edificio de viviendas (calle de San Miguel 51)	Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 22)	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 4)
Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 10)	Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 12)	Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 10)
Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 9)	Edificio de viviendas (Plaza de Los Sitios 16)	Edificio de viviendas (calle de Jerónimo Zurita 16)
Edificio de viviendas (calle de Jose Luis Albareda 7)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 4)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 3)
Edificio de viviendas (calle de la Reconquista 14)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 6)	Edificio de viviendas (calle de Cádiz 10)
Edificio de viviendas (calle de Cádiz 5)	Edificio de viviendas (calle de Ponzano 10)	Edificio de viviendas (calle de Bilbao 7)
Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 2-4)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 6)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 7)
Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 16)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 21)	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 30)
Colegio Mayor la Anunciata	Edificio de viviendas (Paseo de Sagasta 45)	Edificio de viviendas (calle de Mariano de Lagasca 4)
Edificio de viviendas (calle de Mariano de Lagasca 6)	Edificio de viviendas (Paseo de Fernando el Católico 2)	Edificio de viviendas (Paseo de Fernando el Católico 12)
Edificio de viviendas (Avda.	Edificio de viviendas (calle de Hernán	Edificio de viviendas (calle

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
de Valencia 20-22)	Cortés 4)	de Hernán Cortés 13)
Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 16)	Edificio de viviendas (calle de Hernán Cortés 18)	Edificio de viviendas (calle de Madre Sacramento 24)
Edificio de viviendas (calle de Madre Sacramento 47)	Vivienda unifamiliar (calle del Maestro Estremiana 16)	Edificio de viviendas (Paseo de Cuellar 22)
Centro Regional de TVE	Jardín y verja (Paseo de Ruiseñores 55)	Vivienda unifamiliar (Paseo de Ruiseñores 37)
Edificio de viviendas (calle de Sixto Celorrio 36)	Edificio de viviendas (calle de Jesús 1)	Casas militares
Edificio de viviendas (Paseo de Pamplona 3)	Edificio de viviendas (calle de Bolonia 8)	Edificio de viviendas (calle de Casa Jiménez 10)
Edificio de viviendas (calle de Jerónimo Zurita 17-19)	Edificio de viviendas (calle de Diego Castrillo 2)	Edificio de viviendas (Gran Vía 1-3)
Edificio de viviendas (calle de Felipe Sanclemente 11)	Edificio de viviendas (calle de Cortes de Aragón 35-43)	Edificio de viviendas (calle de Cortes de Aragón 46-50)
Edificio de viviendas (calle de Ponciano Ponzano 18)	Edificio de viviendas (Avda. de Valencia 55-59)	Edificio de viviendas (Avda. de Valencia 61-65)
Edificio de viviendas (Paseo de María Agustín 61-63)	Edificio de viviendas (Paseo de María Agustín 73)	Edificio de viviendas (Paseo de la Independencia 23-25)
Edificio de viviendas (calle de Joaquín Costa 3)	Edificio de viviendas (Plaza de los Sitios 12)	Edificio de viviendas (calle de Mariano Gracia 4-8)
Torre Luna	Puente de hierro sobre el río Gállego	Puente colgante sobre el río Gállego
Puente de San José	Escuela CEIP San José de Calasanz	
Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Audiencia	Palacio de los condes de Sástago	Mercado de Lanuza
Museo de Bellas Artes	Iglesia de San Agustín	Iglesia de Santa Engracia
Real Seminario de San Carlos Borromeo	Real Monasterio de Comendadoras Canonesas de la Orden Militar y Pontificia del Santo Sepulcro	Paraninfo de la Universidad de Zaragoza
Museo Etnológico	Iglesia de San Felipe y Santiago el Menor	Edificio sito en C/ Argensola 2
Edificio sito en C/ Coso 29	Iglesia de San Miguel de los Navarros	Iglesia de Santo Tomás de Villanueva del antiguo convento de Agustinos de la Mantería
Palacio de los Condes de Argillo	Palacio de Huarte	Puerta del Carmen
La Lonja	Santo Templo Metropolitano de Nuestra Señora del Pilar	Baños Judíos
Catedral de San Salvador	Iglesia de los Escolapios	Iglesia de la Exaltación de la Santa Cruz
Iglesia de la Magdalena	Palacio de Fuenclara	Casa vivienda unifamiliar en Avda. Cataluña 60
Casa de los Torrero	Edificio sito en C/ de las Armas 32	Edificios del Paseo de Sagasta 11 y 13 (edificio 11)
Casa del Canal	Iglesia de Santiago el Mayor	Iglesia de San Fernando
Iglesia de San Juan de los Panetes	Iglesia de Santa Isabel de Portugal	Iglesia de Santa Teresa del convento de las Fecetas
Teatro romano	Iglesia de Nuestra Señora del Portillo	Antigua Capitanía General
Casa en calle Palomar 16,	Palacio de Montemuzo	Casa Palacio de la Real

Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza		
18, 20 y 22 (antes 8, 10, 12 y 14)		Maestranza
Grupo Escolar Gascón y Marín	Quisco de Música	Castillo de Santa Bárbara
Casa de los Morlanes	Casa (Paseo de Sagasta 37)	Casa en Paseo de Sagasta 40
Colegio Escuelas Pías	Edificio sito en C/ Almagro 5	Iglesia de San Gil Abad
Iglesia de San Pablo	La muralla romana con su Torreón de la Zuda	Puente del Trece de Septiembre
Torreón de Fortea	Puente de Piedra	Pretil de San Lorenzo
Rincón de Goya		
Patrimonio Arquitectónico de Zaragoza (CATALOGADO)		
Iglesia de Nuestra Señora del Carmen y Colegio Mayor Virgen del Carmen	Cine Palafox	Grupo residencial Salduba
Estación de ferrocarril Zaragoza-Delicias	Edificio de viviendas (calle Coso 42)	Iglesia de San Antonio de Padua
Santa y Real Hermandad del Refugio	Palacio de Larrinaga	Colegio de Santa María del Pilar
Edificio de Viviendas (calle Coso 34)	Cine Elíseos	Antigua Fábrica de Cartonaje
Estación de servicio los Enlaces	Antigua Clínica del Doctor Lozano	Joyería Aladrén
Colegio Público Joaquín Costa	Teatro Principal	Edificio de viviendas (calle Prudencio 25)
Colegio la Purísima	Colegio de La Enseñanza	Casa en calle Madre Rafols 8-12
Edificio en C/ Santa Cruz 5-7-9 (Casa de Prior Ortal)		

Tabla 48. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Zaragoza. Fuente: SIPCA

7.6.2. Patrimonio Arqueológico

Se solicitará permiso de prospección arqueológica al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

Una vez realizada la prospección del proyecto objeto de este estudio, se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica “Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

En el ANEXO 4 se amplía el punto de “Vulnerabilidad del proyecto”.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación de la Planta Fotovoltaica, sobre el medio en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

9.2.1. Fase de construcción

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

A continuación se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 30 personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.

-
- Acentuación de procesos erosivos.
 - Afección a la red de drenaje de la zona.
 - Modificación del paisaje.
 - Generación de ruidos.
 - Molestias a la fauna.
 - Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
 - Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación del proyecto y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas como la evacuación, se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

El acondicionamiento de los viales generarán pérdida de suelo que puede llevar aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Excavaciones

Se incluyen en este apartado la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los módulos

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria, y aporte de zavorra.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los módulos.

9.2.2. Fase de explotación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

Presencia de la infraestructura fotovoltaica y de sus instalaciones anejas

La instalación de una solar fotovoltaica implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 12.457 MWh/ año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 12.457 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 4.982,8 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

9.2.3. Fase de desmontaje

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento.

Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, el vallado y la línea de evacuación.

Finalmente se restituirá el terreno y se revegetará las superficies afectadas para devolver el terreno a su estado inicial previo al inicio de las obras y su infraestructura de evacuación.

10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio, se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los

negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera **impacto negativo** a aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias.
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.

- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX) \quad \text{Dónde:}$$

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Tabla 49. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto de la Instalación Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas², con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto³ sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

³ Se entiende como ciclo de vida del proyecto a la totalidad de las fases de su vida útil, incluyendo las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

10.3.1. Atmósfera y salud humana

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas (PM_{2.5} y PM₁₀) procedentes tanto de los vehículos (turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

10.3.2. Afección a la calidad del aire

Fase de construcción

Descripción: Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Fase de explotación

Descripción: En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento de la instalación y su infraestructura de evacuación. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

Por otro lado, la generación de energía renovable, evitará el consumo de petróleo y la emisión de CO₂, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto se considera que el impacto será positivo.

En cuanto a la contaminación electromagnética, el tramo de línea subterránea únicamente supondrá una emisión de campo magnético en superficie, ya que el eléctrico se apantalla debido a las cubiertas del cableado y al propio terreno, quedando confinado dentro del propio cable.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 12.457 MWh/ año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 12.457 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 4.882,8 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3		Reversible a medio plazo (2) *3

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Moderado (40)

Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Hay que tener en cuenta que el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m² en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo

electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 T para el campo magnético, **valores que por tanto no se superan en ningún momento con la línea prevista.**

En cuanto al tramo subterráneo, el nivel máximo de campo magnético, en la vertical de la línea es 3-4 veces superior en el caso de líneas subterráneas al que se observa en líneas aéreas, debido a que los conductores están más cercanos al suelo que los conductores de las líneas aéreas.

Sin embargo el campo magnético en las líneas soterradas desciende más rápidamente que el de las líneas aéreas, ya que al juntar más los conductores se produce una mayor atenuación, por compensación entre las fases, y con ello una reducción del nivel de campo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Media (2)		Media (2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1)*3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1)*3		Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=40)

Impacto potencial en fase de explotación: Positivo

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de explotación: Positivo

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

10.3.3. Recurso edáfico

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

10.3.3.1. Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de accesos, ampliación de viales, excavaciones.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (44)	Moderado (46)	Moderado (44)

Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (28)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=44)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=44)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

10.3.3.2. Compactación

Fase de construcción

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Dada la escasa superficie que resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento, efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Continuo (4)		Continuo (4)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Simple (1)		Simple (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3		Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3		Recuperable a largo plazo (4) *3

Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (51)	Moderado (51)

Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos, serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Baja (1)		Baja (1)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (1)		A corto plazo (1)
Sinergia	Simple (1)		Simple (1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3		Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=51)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=51)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=20)

10.3.3.3. Contaminación del recurso

Fase de construcción

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras.

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos

empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras de desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (45)	Moderado (50)

Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas. En caso de que no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado. Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (26)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.3.3.4. Erosión

Fase de construcción

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos, provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protectora.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos, las cimentaciones de los módulos y la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la desmantelamiento de los elementos y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del parque y la infraestructura de evacuación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (4) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (51)	Moderado (45)

Medidas

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)

Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.3.4. Recurso hídrico

10.3.4.1. Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción de la central solar y su infraestructura de evacuación. **La implantación de la Planta Fotovoltaica tiene próximo el barranco “El Montañés”.**

Fase de explotación

Descripción: El impacto en esta fase viene dado por el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento de la fotovoltaica o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los residuos como por ejemplo aceites.

Fase de desmantelamiento

Descripción Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la fase de desmontaje de la fotovoltaica y su infraestructura de evacuación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (21)	Compatible (18)	Compatible (21)

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas establecidas en el apartado de “contaminación del recurso edáfico”.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

Se dejará libre de módulos la zona correspondiente al barranco, así como una zona de policía o se llevará a cabo el condicionamiento que interponga la Confederación Hidrográfica al respecto.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (2)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)	Compatible (17)	Compatible (18)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=18)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=17)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=18)

10.3.4.2. Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua (zonas de cabecera o nacimiento de regatos). La zona de implantación presenta un relieve suave.

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de viales van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo(4)	Directo(4)

Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Permanente (4)	Permanente(4)	Permanente(4)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(1)	A medio plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo(4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (27)	Compatible (27)

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial.

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo “V” a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua

En aquellos tramos de vial donde la pendiente de la cuneta sea superior al 8% y la naturaleza del terreno lo aconseje, se revestirá de hormigón la cuneta. Con ello se evitará, por un lado, que se produzcan aterramientos y disminución de la sección útil cuando la pendiente sea reducida. Por otro lado, cuando la pendiente sea excesiva, se evitarán erosiones y socavaciones.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de los drenajes, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural,

llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto(1)	Indirecto(1)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A corto plazo (1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (19)	Compatible (21)	Compatible (19)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=19)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=19)

10.3.4.3. Consumo de agua

Fase de construcción

Descripción: Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y la compactación de terraplenes y fondos de excavación.

Fase de explotación

Descripción: Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá un mínimo consumo de aguas, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y fondos de excavación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(1) *3		Reversible a medio plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Medidas

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo promedio de 62 litros/persona/día. Se estiman unas 2 personas para la fase de operación y mantenimiento por planta durante 3 días a la semana, lo que supone un volumen aproximado de 19.000 litros/año de agua potable.

El agua será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para tal fin, se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de sus puestos de trabajo. La bebida será suministrada por una empresa autorizada.

Dada la localización de la planta, el abastecimiento de aguas potables no se realizará ni conducción ni acometida alguna hasta la red municipal de agua potable.

Inicialmente, se ha considerado la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Una vez en funcionamiento la planta, únicamente se producirán aguas residuales de origen doméstico, o asimilables a las domésticas, procedentes de los aseos y duchas del personal que acuda a las labores de mantenimiento, para lo que se prevé análogamente la instalación de un depósito estanco o químico a gestionar por empresa homologada para los servicios. Se ha estimado un volumen aproximado de 11.600 litros/año de aguas residuales.

En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)		Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.4.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

10.4.1. Afección a la vegetación

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, zonas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria.

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

10.4.1.1. Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal en las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas de secano, rodeadas de matorral, caracterizado por ser Hábitat.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

regadíoCaracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo

Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (29)	Compatible (24)	Compatible (29)

Medidas

En el interior de la PFV se encuentra zona de matorral, pero no se afectará con la instalación de módulos fotovoltaicos. Los cabezos, relieves con vegetación natural insertos en las parcelas de cultivo se mantendrán sin alteraciones y sin instalación de placas. Por ello, no hay afección a vegetación natural. Los proyectos se ubican en terreno de labor y los cabezos no se alterarán. Es por ello, que esta zona se balizará, se respetará y no se afectará.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico, así como se balizará la vegetación natural del entorno de la central fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, si la hubiese. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la central solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a más vegetación natural de la superficie necesaria para la instalación del vallado, ya que los seguidores se instalarán en parcelas agrícolas.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la central fotovoltaica.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

La gestión de la vegetación en el interior de la central fotovoltaica se realizará mediante **pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.**

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central solar y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN DRS/112/2021, de 1 de febrero por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá a tender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (28)	Compatible (17)	Compatible (28)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (29)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (29)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (28)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (28)

10.4.1.2. Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Sinergia(6)		Sinergia(6)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2)*3		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual (1)*3		Puntual (1)*3
TOTAL	Moderado (34)		Moderado (34)

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores iniciales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Extensión	Puntual(1)*3		Puntual(1)*3
TOTAL	Compatible (21)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (34)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

10.4.2. Afección a la fauna

10.4.2.1. Molestias a la fauna, pérdida de hábitat

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, los movimientos de tierra y el desplazamiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio. Al ocupar las parcelas por instalaciones fotovoltaicas, se puede dar una pérdida de hábitat estepario.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Baja(1)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Permanente (4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Moderado (35)	Moderado (40)

Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y

reproducción de las especies nidificantes en la zona, como es el caso del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas.

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Además, para **disminuir el efecto barrera** debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con **mallla cinégetica**. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se ejecutará una **franja vegetal de entre 8 m** de anchura en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se mejore la biodiversidad del entorno.

Para **evitar la reducción de hábitat estepario**, dado que la instalación se ubica en área crítica para aves esteparias y alondra ricotí, aun a espensas de los resultados del estudio anual de avifauna, se propone **compensar la superficie ocupada por la instalación, mediante arriendo de otras parcelas y dejándolas en barbecho**, siguiendo las directrices de la Guía Metodológica del MITERD.

El promotor se compromete a intentar buscar acuerdos con propietarios de terrenos adecuados para la presencia de especies esteparias, a poder ser, dentro de la ZEPA cercana "Río Huerva y las Planas" para adoptar medidas de gestión y mejora del hábitat asegurando el mantenimiento de

cultivos y prácticas agrícolas y ganaderas que favorezcan el mantenimiento de poblaciones de ganga ibérica y de poblaciones de rocín.

De igual modo, para mantener un hábitat estepario, se propone crear **balsetes de agua** para la avifauna esteparia.

Se instalarán en distintos puntos del perímetro y del interior **postes posaderos con nidales** al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Todas estas medidas estarán coordinadas por personal técnico adscrito al Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza.

Se dispondrán **montículos de piedras** junto a la pantalla vegetal en el perímetro de la central para favorecer su colonización por reptiles e invertebrados.

De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección faunística dentro del perímetro de la planta fotovoltaica, más aquellas zonas a un kilómetro entorno de la planta que determine la presencia de especies de fauna, y especialmente avifauna nidificando o en posada en la zona. En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para alondra ricotí y ganga ibérica, se reducirán las acciones ruidosas y molestas, desbroce de terreno e hincado de seguidores, durante los periodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada que tienen lugar entre marzo a septiembre.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (35)	Compatible (27)	Moderado (35)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=35)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=35)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)

10.4.2.2. Riesgo de mortalidad

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que los movimientos de tierra y el movimiento de maquinaria y vehículos

podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de una central solar fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la central es nulo o muy bajo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3

Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (42)	Moderado (43)	Moderado (42)

Medidas Preventivas y Correctoras

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la central fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la central y el módulo de almacenamiento se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y **para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

En fase de explotación se realizarán censos específicos de las especies de avifauna de mayor interés con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica, durante al menos **cinco años**.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media (2)

Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Simple(3)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (26)	Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=43)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)

10.5.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

10.5.1. Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios

que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera **POSITIVO**

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (40)	Positivo (38)	Positivo (40)

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)

Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (40)	Positivo (38)	Positivo (40)

10.5.2. Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la central. Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica y su infraestructura de evacuación.

Es por ello que el impacto se considera **POSITIVO** en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la central solar. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media(2)	Media (2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal (2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo (4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple (1)	Acumulativo (4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a corto plazo(1*3)
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Parcial (2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)	Positivo (38)	Compatible (27)

Medidas

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Media (2)	Baja(1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo (4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo (4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a medio plazo (2) *2	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *2	Recuperable a corto plazo(1) *2
Extensión	Puntual(1) *3	Parcial (2) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Positivo (38)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo (I=38)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo (I=38)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

10.5.3. Molestias para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos. Todas ellas, serán evaluadas en los apartados dentro de la afección al medio físico y perceptual.

10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

10.6.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados

No se afecta a la Red de Espacios Naturales de Aragón, ni a HIC.

En cuanto a la RED NATURA 2000, el proyecto se ubica en el LIC denominado “**Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro**” con código **ES2430091**

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal en las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas de secano, rodeadas de matorral, caracterizado por ser Hábitat y LIC.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas

infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (29)	Compatible (24)	Compatible (29)

Medidas

En el interior de la PFV se encuentra zona de matorral, pero no se afectará con la instalación de módulos fotovoltaicos. Los cabezos, relieves con vegetación natural insertos en las parcelas de cultivo se mantendrán sin alteraciones y sin instalación de placas. Por ello, no hay afección a vegetación natural. Los proyectos se ubican en terreno de labor y los cabezos no se alterarán.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico, dado que la vegetación natural es hábitat y se encuentra el proyecto en LIC, así como se balizará la vegetación natural del entorno. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y klareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

La gestión de la vegetación en el interior de la central fotovoltaica se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central solar y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (28)	Compatible (17)	Compatible (28)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (29)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (29)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (28)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (28)

10.6.2. Afección sobre Cotos de Caza

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias a las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)		Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3		Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3		Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual (1) *3		Puntual (1) *3
TOTAL	Moderado (49)		Moderado (49)

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.
 Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicada al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)		Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=49)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará prospección arqueológica.

No se pueden proponer medidas puesto que no existe afección alguna.

10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

10.8.1. Afección al paisaje

La instalación de una planta solar fotovoltaica como la proyectada implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de los módulos fotovoltaicos. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la visibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible, especialmente en las zonas más alejadas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el trasiego de maquinaria, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras. Evidentemente, una vez que se desmantelen los módulos, el efecto para el entorno es positivo, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo(4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual(1*3)	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (49)	Moderado (45)

Medidas

El resultado de visibilidad de la PFV ha resultado ser muy reducido en extensión.

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por el Dirección Ambiental.

Se realizará una plantación superficial alrededor del vallado de la central solar, para minimizar el impacto paisajístico y la erosión del suelo.

- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la central, excepto en los edificios, donde será de baja intensidad y apantallada hacia el suelo evitando proyectar luz hacia el suelo o hacia otras zonas.
- Diseño de viales en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- Ubicación de zonas auxiliares en enclaves poco visibles.
- Planificación de obras fuera de periodos sensibles de concentración de observadores/ turistas.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.

- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituído, utilización de material vegetal autóctono y de región de procedencia próxima.
- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin desmantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas.
- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de la planta. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control y orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Continuo(4)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (31)	Moderado (36)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=36)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=22)

10.8.2. Emisión de ruidos

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en el mantenimiento que hay que hacer de forma ocasional. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a largo plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (30)	Compatible (25)	Moderado (30)

Medidas

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)

Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (22)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.9.IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los impactos potenciales de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 18 impactos en fase de construcción; 14 en fase de explotación y 18 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 21 se han considerado como COMPATIBLES,
- 24 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS.

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 18 en fase de construcción y 14 en fase de explotación, y 18 en fase de desmantelamiento de los que:

- 41 se han considerado como COMPATIBLES,
- 4 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO SIN EVALUAR		

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES					MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO				MEDIO PERCEPTUAL			
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS			ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA		VISIBILIDAD	RUIDO	
			Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		27			52	29		40	44	51	50	45	21	27	27	29	27	40	42	45	30
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN	38	38				27			46		45	51	18	27		27		35	43	49	25
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	27			52	29		40	44	51	50	45	21	27	27	29	27	40	42	45	30

10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	POSITIVO		FACTORES AMBIENTALES																				
	COMPATIBLE		MEDIO SOCIOECONOMICO				CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FISICO					MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL			
	MODERADO		ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA		VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO			
	SEVERO				SEVERO	CRÍTICO				SEVERO	CRÍTICO	PÉRDIDA	COMPACTACIÓN	CONTAMINACIÓN	EROSIÓN	CALIDAD	ESCORRENTIA Y DRENAJE	CONSUMO DE AGUA			ELIMINACIÓN	DEGRADACIÓN	MOLESTIAS
NO SIGNIFICATIVO																							
SIN EVALUAR																							
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN			Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL			38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES				23			26	29		27	26	20	26	23	20	19	23	29	21	35	27	31	26
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN			Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN			38	38				17		28		26	23	17	21		17		26	26	36	22	
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO			Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES			38	23			26	29		27	26	20	26	23	20	19	23	29	20	35	27	22	26

10.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se muestra la tabla resumen con un presupuesto estimado de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, para todas las infraestructuras que componen el proyecto:

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio	IMPORTE
Riego de viales y caminos con camión cisterna para evitar emisión de polvo y partículas	1	7.000,00€	7.000,00€
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionado.	1	18.000,00€	18.000,00€
Acondicionamiento zonas de acopio de materiales (jalonamiento y señalización)	1	6.100,00€	6.100,00€
Jalonamiento y señalización de la zona de actuación (cinta balizamiento y peón suelto) y áreas específicas	1	3.900,00€	3.900,00€
Caseta de residuos, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1	17.950,27€	17.950,27€
Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la instalación.	1	5.646,89€	5.646€
Depósito de agua. Suministro y colocación de depósito prefabricado, construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una capacidad para 3000 l de agua, dotado de tapa, montado y nivelado con mortero de cemento, completamente instalado	1	4.283,73€	4.283,73€
Estimación de Siembra, hidrosiembra con 25g/m2 y plantación	1	36.400€	36.400€
Medida compensatoria aves esteparias Superficie de barbechos semillados	10 ha	500€/ha	5.000€
Postes posaderos	5	300€	1.500€
Bebederos o balsetes	1	750€	750€
Montículos de piedras	1	250€	250€
TOTAL			106.780 €

11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

11.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de las lindes del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreeanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

11.2. CONDICIONANTES PREVIOS

El diseño de la restauración y la selección de los procedimientos y técnicas a aplicar son en función, por un lado del tipo y extensión de las afecciones que se van a producir y por otro, de una serie de condicionantes ambientales y de los usos del suelo existentes y/o de los usos a los que se pretende orientar dichos suelos en función de la planificación territorial.

11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

La preparación del terreno consistirá en una limpieza y desbroce del terreno para eliminar la capa vegetal existente. Para esto se procederá de forma que se extraigan y retiren de las zonas indicadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del Proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo
- Demolición de edificios o posibles estructuras existentes en el terreno y posterior transporte de los escombros a vertedero.

Remoción de los primeros 10 – 30 cm de terreno de la capa superficial en zonas que requieran cimentación o saneado de terreno para viales y que así lo requiera el estudio geotécnico. La estructura de los seguidores se instalará por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo al estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de pre-drilling para la instalación de las hincas de los seguidores, y si tampoco fuera posible, se utilizarán micropilotes o zapatas de hormigón aisladas.

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos de sustracción se efectuarán con las debidas precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y así evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

Una vez finalizada la preparación del terreno, a partir del plano topográfico del terreno, y evitando lo máximo posible el desplazamiento de tierras, se hará el movimiento de tierras según corresponda. Distinguir entre los movimientos de tierra necesarios para:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas de seguidores solares de acuerdo a los límites establecidos.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas destinadas a las estaciones de potencia, centro de seccionamiento, edificio de control y almacén, así como de otras zonas que lo pudieran requerir.

En la siguiente tabla se observa el resumen de los volúmenes de movimientos de tierra resultantes del desbroce que será necesario para los siguientes elementos de la planta.

Se ha considerado una remoción media de los primeros 12,5 cm de terreno de la capa superficial puesto que se trata de un suelo pobre donde afloran los yesos cristalinos y en consecuencia de reducida cobertura vegetal.

Parámetro	Superficie (m ²)	Desbroce (m ³)
Ejecución zonas acopio	585,29	73,16
Ejecución Estaciones de Potencia	507	63,37
Ejecución Centro de Seccionamiento	200	25
Ejecución Edificio de Control	164	20,5
Ejecución Almacén de Repuestos	42	5,25
Resto de superficie de la PSFV	135.914	16.989,25

En la siguiente tabla se observa el resumen de los volúmenes de movimientos de tierra que serán necesarios para la ejecución de los caminos internos en la planta. Dado que no se ha llevado a cabo un estudio geotécnico para analizar las características del suelo, se considera 20 cm de excavación y 2 cm de desbroce:

	Longitud (m)	Superficie (m ²)	Excavación (m ³)	Desbroce (m ³)
Viales	2.716	10864	2.173	217

En la siguiente tabla se observa el resumen de los volúmenes de movimientos de tierras que serán necesarios para la ejecución de los edificios y Estaciones de Potencia de la planta: Parámetro Volumen (m³):

Parámetro	Volumen (m ³)
Otros movimientos de tierras	182

En la siguiente tabla se observa el resumen de los volúmenes de movimientos de tierra que serán necesarios para la ejecución de la canalización de la línea de evacuación de la planta:

Parámetro	Longitud (m)	Excavación (m ³)	Vertedero (m ³)
Ejecución de canalizaciones	1.384	1.978	553

La tierra vegetal sobrante se reutilizará para el mantenimiento de la fertilidad del suelo de otras zonas y para la contribución del plantado de especies en proyectos de integración Agrovoltaica.

11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras

11.4.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuará con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.
- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de

almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

11.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobreeanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.4.3. Restauración

11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán de ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que haya sido extraída y acopiada en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

11.4.4. Revegetación

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en secano de cereal, y estas parcelas están rodeadas de hábitats como el 1520*, el 1430 y el 6220*, que se corresponden con matorrales.

Se propone realizar en una banda de 8 m alrededor de los vallados de la PFV, una plantación de mielíferas, aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

No será necesario instalar esta franja vegetal en aquellos tramos del perímetro que linde con teselas de vegetación natural.

En fase de explotación, se mantendrá una cubierta vegetal en el interior de la PFV adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

La gestión de la vegetación en el interior de la central fotovoltaica se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Plantación

Se realizará una plantación superficial. La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial en el exterior del vallado. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 7. Ejemplo de plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

La distribución de las plantas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 8. Ejemplo de contenedores.

La plantación se plantea con el objetivo de integrar la PFV, mejorar la biodiversidad y acelerar el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada, así como su integración paisajística.

Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas.

Se instalará una franja vegetal en el exterior de 8 m de anchura. No será necesario instalar esta franja vegetal en aquellos tramos del perímetro que linde con teselas de vegetación natural.



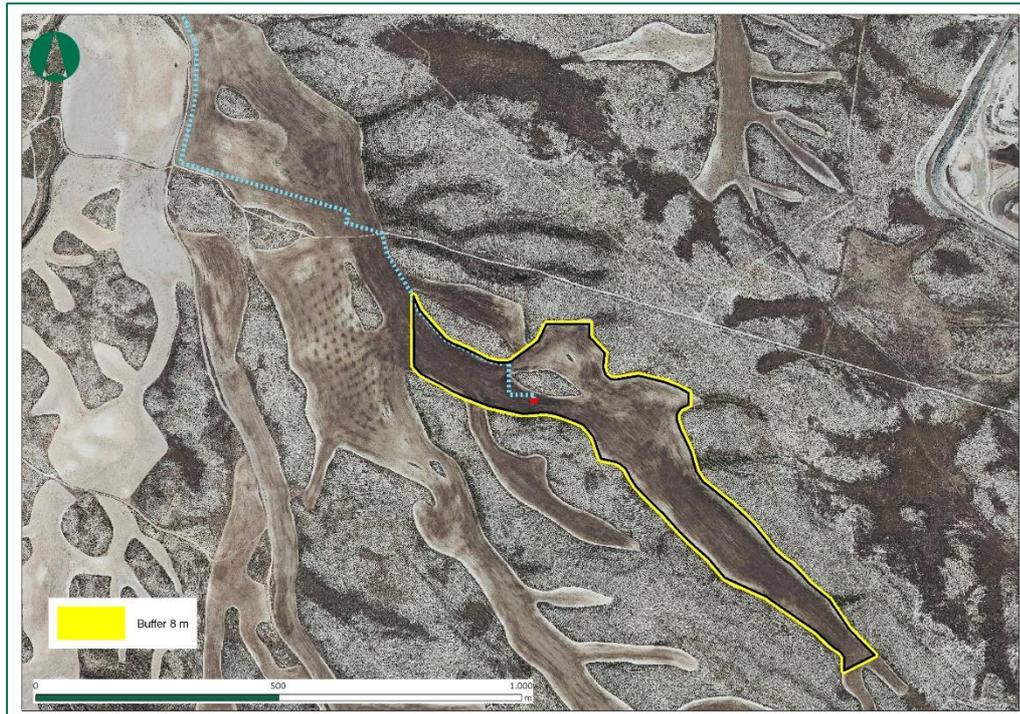
Fotografía 9. Ejemplo de preparación del terreno para la plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

Se realizarán plantaciones de especies arbóreas y arbustivas propias de la zona y especies representativas para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de **disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad**. De la misma manera, en el caso de que haya **excedentes de tierras, estos se colocarán en forma de cordón perimetral** sin obstruir los drenajes funcionales entre la pantalla vegetal y el vallado. Estos acopios de tierras se sembrarán con gramíneas y leguminosas.

Se realizarán **riegos periódicos** al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la **reposición de marras** para completar la barrera.

11.5. PRESUPUESTO RESTAURACIÓN

La plantación se creará al tresbolillo en un marco de 1x2m, por lo que se estima unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 8 m de ancho alrededor del vallado de la central solar ya sea en el exterior de este o en el interior, dependiendo del espacio que quede entre el vallado y las parcelas contiguas, lindes, caminos, etc.



Fotografía 10. Planteamiento de restauración. Fuente: Elaboración propia

En concreto, para el presente proyecto si tenemos en cuenta un contorno de 8 m alrededor del vallado de la planta solar, la superficie destinada a pantalla vegetal asciende a 2,3 ha.

El presupuesto realizado es el siguiente:

- Plantación al tresbolillo en un marco de 1x2m, saldrían unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 8 m de ancho al precio de 2 € por ud de planta, sería un total de 10.000 €/Ha incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego.
- Riego adicional, con abono orgánico 2.000€/ha.
- Hidrosiembra con semillas aptas para la zona de estudio doble pasada 0,5€/m² asciende a 5.000€/Ha.

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio/ha	IMPORTE
Plantación (incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego)	2,3 ha	10.000 €	20.300 €
Hidrosiembra con semillas aptas para la zona valle del Ebro doble pasada 0,5€/m ²	2,3 ha	5.000€/ha	11.500€
Riego adicional, con abono orgánico	2,3 ha	2.000€/ha	4.600€
TOTAL (*)			36.400 €

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción de la central fotovoltaica y su infraestructura de evacuación así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia de la central solar sobre las aves y quirópteros.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en este documento y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y

su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

12.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los módulos y zanjas para línea de conexión, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves, previamente

caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.

- Se informará a todos los trabajadores que intervengan en la ejecución del proyecto, sobre las medidas preventivas y correctoras, y sobre su responsabilidad y obligación de cumplirlas.
- El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.
- De manera previa al inicio de las obras se realizará una **prospección faunística dentro del perímetro de la planta fotovoltaica, más aquellas zonas a un kilómetro** entorno de la planta que determine la presencia de especies de fauna, y especialmente avifauna nidificando o en posada en la zona. En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para alondra ricotí y ganga ibérica, se reducirán las acciones ruidosas y molestas, desbroce de terreno e hincado de seguidores, durante los periodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada que tienen lugar entre marzo a septiembre.

12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

12.4.1. Delimitación mediante balizamiento

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales de acceso,

expresado en porcentaje.

- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

12.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El diario ambiental de la obra informará

sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "*por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario

sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.

12.4.3. Conservación de suelos

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

12.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.

- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

Habrà un camino secundario que recorrerà todo el perímetro del parque y que se conectará con el camino principal, tendrá una anchura de 4 m, y un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia, permitirá el paso de vehículos livianos para revisiones y mantenimientos.

12.4.5. Protección de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Medida/as complementarias:** Recuperación de las zonas afectadas.
- **Observaciones:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
 - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
 - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En el interior de la PFV se encuentra zona de matorral, pero no se afectará con la instalación de módulos fotovoltaicos. Los cabezos, relieves con vegetación natural insertos en las parcelas de cultivo se mantendrán sin alteraciones y sin instalación de placas. Por ello, no hay afección a vegetación natural. Los proyectos se ubican en terreno de labor y los cabezos no se alterarán. Es por ello, que esta zona se balizará, se respetará y no se afectará.

12.4.6. Protección de la fauna

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Una vez obtenidos los resultados del Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna, se determinarán y especificarán más medidas.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la central fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la central se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 15 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la central solar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

12.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio arqueológico

Se realizará una prospección arqueológica de las zonas de ocupación del proyecto. Se tendrán en cuenta, las medidas que aporte la resolución de Cultura.

12.4.8. Gestión de Residuos

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.

- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia central o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental). En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la central fotovoltaica.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

12.4.8.1. Reutilización

Se ha estimado que una parte de las tierras procedentes de la excavación será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de reutilización
X		Previsión de reutilización en la misma obra o en otro emplazamiento externo
X		Reutilización de mezclas bituminosas en otras obras
	X	Reutilización de arena y grava en áridos reciclados o urbanización
X		Reutilización de ladrillos triturados o deteriorados en otras obras
X		Reutilización de material cerámico en otras obras
X		Reutilización de materiales NO pétreos: madera, yeso, vidrio en otras obras
X		Reutilización de materiales metálicos en otras obras

12.4.8.2. Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos persigue la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
X		Valorización en la misma obra
	X	Entrega a gestor de RCD's autorizado
X		Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X		Recuperación o regeneración de disolventes
	X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (basuras)
	X	Reciclado o recuperación de compuestos metálicos en fundiciones o similar
	X	Reciclado o recuperación de hormigones, gravas y arenas para hormigón nuevo, material de base en carreteras, sellado de vertederos...
	X	Reciclado o recuperación de mezclas bituminosas en plantas de asfalto
X		Regeneración de ácidos o bases
X		Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura

12.4.8.3. Eliminación

Para el resto de residuos que no se contempla reutilización o valorización, serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de eliminación
	X	Depósito de RCD's en vertedero autorizado de residuos inertes
	X	Depósito en vertedero de residuos peligrosos

X	Eliminación de RCD's en incinerador
---	-------------------------------------

12.4.8.4. Medidas de minimización y prevención de residuos

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de reducir la generación de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).
- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.
- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.

- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

12.4.8.5. Identificación de los residuos

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

Destacar dos tipos:

- Residuos orgánicos: estos residuos son los restos de alimentos, considerado como residuos domésticos.
- Residuos reciclables: los residuos reciclables generados en la etapa de construcción corresponden a cartones, vidrios y plásticos procedentes de envoltorios de los materiales y equipos suministrados. Se estima que será posible reciclar un 70 % de los residuos industriales generados, para lo cual serán separados en diferentes contenedores según su composición.

Los residuos sólidos domésticos serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores.

Se habilitará un sector o patio de residuos, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción.

Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta el patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente.

Una empresa especializada y autorizada será encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será encargada del traslado a un vertedero autorizado.

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponden a escombros (áridos, hormigón), restos de madera, clavos, despuntes de hierros, etc.

Estos se generarán de manera relativamente constante durante toda la etapa de construcción y serán acopiados en un área especial dentro de las instalaciones provisionales que consta de 2 unidades de módulos prediseñados RCA1A donde serán clasificados por tipo y calidad para posteriormente ser llevados a un vertedero autorizado.

Las medidas serán de 6 x 2,4 x 2,6 m y suelo de aluminio estirado. El diseño de los módulos debe garantizar una ventilación adecuada mediante el uso de rejillas de ventilación. Presentarán Puerta metálica de 1,6 x 2,06 m con rampa metálica debidamente reforzada.

Instalación eléctrica 380/220 Vac incluyendo alimentación y circuito de emergencia además de Sistemas de detección y extinción de incendios.

Durante toda la etapa de construcción, se llevará un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados.

Los Residuos Industriales Peligrosos se corresponden a grasas, aceites y/o lubricantes bien sea impregnado en paños o en material arenoso.

Para las sustancias y los residuos peligrosos manejados durante la etapa de construcción, el Titular se compromete a mantener un registro actualizado de estos, de manera de estar disponibles para cuando la autoridad los solicite.

Los residuos peligrosos serán almacenados en forma segregada al interior de un área especialmente habilitada, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Sus características principales son las siguientes:

- Tamaño 6 x 2,4 x 2,6 m.
- Suelo: 30.30.30-2mm Tramex en cubo de 1000 litros con salida de tubería de drenaje. Cubo y Tramex fabricados en acero galvanizado.
- El diseño de los módulos debe garantizar una ventilación adecuada mediante el uso de rejillas de ventilación de aluminio.
- Puerta metálica de 1,6 x 2,06 m con rampa metálica debidamente reforzada.
- Instalación eléctrica 380/220 Vac que incluye alimentación y circuito de emergencia.

Respecto a la contratación de servicios, tales como el suministro y mantenimiento de baños químicos, la seguridad (guardia), el transporte de personal, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán contratados a empresas especializadas y que cuenten con las autorizaciones respectivas.

12.4.9. Consumo de agua

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo promedio de 62 litros/persona/día. Se estiman unas 2 personas para la fase de operación y mantenimiento por planta durante 3 días a la semana, lo que supone un volumen aproximado de 19.000 litros/año de agua potable.

El agua será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para tal fin, se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de sus puestos de trabajo. La bebida será suministrada por una empresa autorizada.

Dada la localización de la planta, el abastecimiento de aguas potables no se realizará ni conducción ni acometida alguna hasta la red municipal de agua potable.

Inicialmente, se ha considerado la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Una vez en funcionamiento la planta, únicamente se producirán aguas residuales de origen doméstico, o asimilables a las domésticas, procedentes de los aseos y duchas del personal que acuda a las labores de mantenimiento, para lo

que se prevé análogamente la instalación de un depósito estanco o químico a gestionar por empresa homologada para los servicios. Se ha estimado un volumen aproximado de 11.600 litros/año de aguas residuales.

12.4.10. Prevención de incendios

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

12.4.11. Protección del paisaje

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción de la central y su infraestructura de evacuación que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las

zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes. Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras. El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

3.1.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El proyecto finalizado deberá someterse durante cinco años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos.

Se realizarán los siguientes trabajos:

12.5.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotarán todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades de la central fotovoltaica, **durante al menos cinco años de seguimiento.**

Así mismo, durante la revisión de la central fotovoltaica se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto un banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

12.5.2. Control de emisión de ruidos

No se considera necesario la realización de control de emisión de ruidos en fase de explotación, por las propias características de la instalación.

12.5.3. Control evolución restauración

Se comprobará el estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación) y su estado dentro del perímetro de la planta y de las superficies recuperadas en el entorno.

12.5.4. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

12.5.5. Control del estado de los vallados

Se comprobará específicamente el estado de los vallados, y los sistemas colocados para aumentar la visibilidad de los mismos, y de su permeabilidad para la fauna y la siniestralidad de la fauna en viales.

12.5.6. Control de residuos

La actividad de los módulos de la central solar fotovoltaica, genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento, en caso necesario del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión el informe anual.

Se estima la generación de las siguientes cantidades en fase de operación:

Etapa	Tipo de residuo	Cantidad	UD
Operación	Agua limpieza manual de módulos	10	l/m2
	Aguas residuales	3	m3/día
	Residuos domésticos	0,5	t/mes
	Residuos Industriales no peligrosos	5	m3/mes
	Residuos Industriales peligrosos	0,5	m3/mes

12.6.PLAN DE DESMANTELAMIENTO

En esta sección se describe el Plan de Desmantelamiento del Proyecto que se realizará una vez cese la actividad de la Instalación. A efectos de este Proyecto se establece un mínimo de 30 años como la vida útil de la Planta desde su puesta en servicio.

El desmantelamiento implica dejar el terreno ocupado por la Planta Solar FV en su estado original. Todos los elementos constituyentes de la Planta serán desmontados o demolidos y todos los

escombros retirados a un vertedero autorizado, favoreciendo el reciclaje de los diferentes materiales que componen el Proyecto.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan de Desmantelamiento será de dos meses.

Con el fin de que las operaciones de desmantelamiento se realicen de forma segura, se comenzará con la desconexión eléctrica de la Planta, para proceder de forma segura al desmontaje de los equipos y conexiones eléctricas, continuando con las mecánicas y con la demolición de las obras civiles, terminando con las operaciones de restitución del suelo sus condiciones originales previas a la construcción de la Planta.

A continuación, se describen las labores de desmantelamiento de las instalaciones que componen el Proyecto, el tratamiento de los residuos generados y la restauración de los terrenos ocupados por la misma, así como la valoración de los costes de dichas labores.

12.6.1. Desconexión de la Red Eléctrica

Una vez que la Planta finalice su actividad y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones, se procederá al desconexión de la Planta de la red eléctrica. Lo que se realizará en las siguientes fases.

- Desconexión de la red de media tensión: Desconexión de las líneas subterráneas de media tensión, Esta acción se realizará a nivel de la Subestación Elevadora.
- Desconexión de la red interna subterránea de media tensión: Se realizará a nivel de las Estaciones de Potencia. Para ello se procederá a:
 - Aislamiento de la Planta mediante apertura de líneas en la Subestación Elevadora.
 - Retirada de los conductores de media tensión correspondientes al entronque.
 - Los conductores y demás materiales sobrantes serán almacenados para su entrega a gestor autorizado para su reciclaje.

- Desconexión de la red de baja tensión: Desconexión de los inversores mediante interruptores.
- Desconexión de los ramales de los módulos mediante interruptores seccionadores.
- Desconexión del cableado que une los módulos en serie.
- Desmantelamiento de los tubos protectores y del cableado.

Los conductores y demás material sobrante serán almacenados en contenedores para su entrega a gestor autorizado para su reciclaje.

12.6.2. Desmantelamiento

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

Se describe a continuación el desmantelamiento de los equipos principales del Proyecto.

Desmantelamiento de los Módulos

Para llevar a cabo el desmontaje mecánico de los módulos que constituyen el generador fotovoltaico, en primer lugar, se debe realizar la desconexión eléctrica de las series de los módulos. Una vez que se haya garantizado la desconexión del sistema eléctrico se procederá en retirar los módulos de la estructura de soporte siguiendo el proceso inverso al adoptado durante su instalación.

Los módulos se irán desmontando y acopiando en zonas habilitadas para ese fin del vial más próximo, donde se irán colocando en pallets. Los módulos se repartirán por categorías en función de su estado de degradación para poder reutilizarlos en caso de que se considere conveniente. El resto se reciclarán separando los principales elementos que los componen. Las juntas aislantes colocadas entre los módulos y los marcos se separarán y se reciclarán de forma independiente.

Desde las zonas de acopio se trasladarán los pallets a un camión situado a la salida de la planta, para su traslado al destino final.

Desmantelamiento de los Seguidores Solares (trackers)

Para realizar el desmantelamiento de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el primer paso es el desensamblaje de todos los elementos metálicos.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán en las zonas habilitadas para ello, desde donde se trasladarán para su carga en camión por medio del manipulador telescópico y el camión pluma.

El desmontaje de las estructuras se hará secuencialmente y solo tras el desmontaje de los módulos fotovoltaicos, y tras la desinstalación de los cuadros y materiales eléctricos y de control que pertenecen a los mismos seguidores.

Todos los materiales retirados se trasladarán desde las zonas de acopio hasta el camión para trasladarlos a un vertedero autorizado o a una planta de tratamiento para su aprovechamiento, separando los distintos materiales en función de su destino.

Desmantelamiento de la Instalación Eléctrica

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

- Remoción del cableado solar de los módulos fotovoltaicos.
- Remoción del cable de continua desde los módulos a los inversores.
- Remoción del cable de cable de corriente alterna desde los centros de transformación al punto de conexión, incluyendo la red de tierra y todos sus elementos.

El cable se organizará por tipo de cable y se acopiará en contenedores distribuidos por la obra para dicho fin. Para desmontar las líneas subterráneas se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea.

Tras la remoción del cableado se procederá con remover los inversores, los transformadores, las celdas de media tensión, los equipos de medida protección y control.

Los inversores son equipos de grandes dimensiones, por lo que será necesaria la ayuda del camión pluma o el manipulador telescópico para su traslado hasta el camión situado a la entrada de la Planta.

Todos los elementos recuperados, entre los que fundamentalmente hay cables de aluminio y cobre y material eléctrico, se acopiarán en los puntos habilitados para ello, para después llevarlos al camión separados según su destino, ya sea para su posterior reciclado o reutilización cuando sea posible o para su entrega a vertedero autorizado de cada tipo de material en caso contrario.

Desmantelamiento de la Obra Civil

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

En el caso de edificios fabricados en la Planta, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

Los viales y caminos interiores, y correspondientes cunetas y bordillos, se desmantelarán una vez finalizado el desmantelamiento de todas las instalaciones de la Planta, siempre y cuando los servicios forestales o las autoridades competentes no expresen su deseo de contar con ellos en el futuro.

Desmantelamiento del Vallado Perimetral

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo manualmente, retirando los postes y vallas metálicas. Los residuos generados serán acopiados en camión para su traslado a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su reciclado.

12.6.3. Medidas Correctoras y Restauración Paisajística

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr algunos de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones.

- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

Factor Ambiental	Medidas Correctoras
Contaminación Atmosférica	- Reducir los niveles de polvo.
Contaminación Acústica	- Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. - Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. - Protección del personal adscrito a la obra según Plan de Seguridad y Salud.
Suelo	- Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. - Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	- Revegetación de los puntos ocupados por las instalaciones, empleando especies autóctonas que lo aproximen al clima.
Paisaje	- Restauración paisajística de las zonas ocupadas por las instalaciones.

12.6.4. Gestión de Residuos

Como se ha mencionado en apartados anteriores, todos aquellos elementos resultantes del desmantelamiento de la Instalación se llevarán a centros autorizados para su reciclaje o a vertederos controlados para su eliminación.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de reutilización reciban un control y tratamiento adecuado antes de ser reutilizado como repuestos u otras funciones que cumplan con un desarrollo sostenible de la actividad en cuestión

12.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter **cuatrimestral** se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de construcción: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

• Fase de explotación:

Informe anual de actuaciones ambientales: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

12.8.CRONOGRAMA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Teniendo en cuenta los plazos de entrega de materiales, así como la duración de las obras y montajes necesarios, se estiman los siguientes plazos de ejecución de las obras tras las aprobaciones y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos oficiales competentes.

Se prevé que la obra de la PSFV dure unos 7 meses.

MES		1				2				3				4				5				6				7			
#	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Proyecto PSFV LA SANTA MARÍA 4																												
1	Trabajos Previos	■	■	■	■																								
1.1	Ingeniería de detalle	■	■	■	■																								
1.2	Desbroce			■	■																								
1.3	Vallado perimetral			■	■																								
2	Obra Civil					■	■	■	■																				
2.1	Acceso principal					■	■	■	■																				
2.2	Viales internos					■	■	■	■																				
2.3	Sistema de drenaje					■	■	■	■																				
2.4	Zanjas MT y BT					■	■	■	■																				
3	Instalación Mecánica y Eléctrica									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.1	Montaje de seguidores									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.2	Montaje de módulos FV									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
3.3	Instalación eléctrica de BT									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								

MES		1				2				3				4				5				6				7			
#	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3																													
3.	Centros de transformación e inversores																												
3.	Instalación eléctrica de MT																												
3.	Edificio de control y O&M																												
3.	Sistema de monitorización y control																												
3.	Sistema de seguridad y videovigilancia																												
4	Puesta en Marcha																												
4.	Pruebas en frío																												
4.	Puesta en marcha																												
4.	Pruebas en caliente																												

Tabla 50. Fase de construcción de la planta fotovoltaica

12.9. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se prevé que la vigilancia de avifauna en fase de explotación tenga una duración de cinco años.

Descripción	5 Años											
	1	2	3	4	5							
Vigilancia ambiental en explotación												

Tabla 51. Fase de explotación.

12.10. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Se estima el plan de desmantelamiento en 8 meses. Se muestra el cronograma a continuación.

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Desconexión de la Red Eléctrica								
Desconexión de la red de media tensión								
Desconexión de la red de baja tensión								
Desmantelamiento								

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Desmantelamiento de los Módulos								
Desmantelamiento de los Seguidores Solares								
Desmantelamiento de la Instalación Eléctrica								
Desmantelamiento de la Obra Civil								
Desmantelamiento del Vallado Perimetral								
Medidas Correctoras y Restauración Paisajística								
Gestión de Residuos								
Plan de Seguridad y Salud								

Tabla 52. Fase de desmantelamiento.

12.11.PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, en el que se especificarán los controles y seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

A continuación se presenta un presupuesto preliminar de las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto. Este presupuesto se detallará previo al inicio de las obras, junto con el presupuesto relativo al Plan de Restauración pertinente.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental tanto en obra como en fase de explotación, se estima que asciende a 206.500 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
-------------	--------	----------	--------	---------------------

Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	7	2.500	17.500
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	60	2.800	168.000
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	30	700	21.000
TOTAL				206.500

Tabla 53. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2023 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
M ^a Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	
Nadia Forero Suárez	Grado en Biología	Nadia Forero S.
Eva Vallespín Gracia	Grado en Ciencias Ambientales	
Paula Borja Jiménez	Grado en Biología	

Zaragoza, a 31 de octubre de 2023

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- CONESA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones mundi Prensa.
- DEL MORAL, J. C. & MARTÍ, R. 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.

- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final Report (NREL/SR-500-26902). National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 67pp.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, pags. 225 - 245. Homenaje a Oriol Riba Arderiu.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of lanscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.

-
- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
 - NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
 - NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
 - PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
 - PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
 - RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
 - SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
 - SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
 - SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
 - SEO/BirdLife. 2010. *Estado de conservación de las aves en España 2010*. SEO/Birdlife. Madrid.
 - TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
 - VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
 - VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.

- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.