



EOLEXTREM

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
7 MW**

**en el T.M. Fuentes de Ebro
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

BBA₁

ABRIL 2023

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	DATOS GENERALES	1
1.2.	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	3
1.3.	OBJETO DEL DOCUMENTO	3
1.4.	ORGANISMOS CONSULTADOS	3
2.	MARCO LEGAL	5
2.1.	LEGISLACIÓN EUROPEA	5
2.1.1.	General.....	5
2.1.2.	Residuos	5
2.1.3.	Ruidos.....	5
2.1.4.	Medio Natural	6
2.1.5.	Instrumentos Preventivos.....	6
2.2.	LEGISLACIÓN ESTATAL	7
2.2.1.	Aguas.....	7
2.2.2.	Atmósfera.....	7
2.2.3.	Residuos	7
2.2.4.	Ruidos.....	7
2.2.5.	Medio Natural	8
2.2.6.	Flora y Fauna	8
2.2.7.	Montes de Utilidad Pública.....	9
2.2.8.	Instrumentos Preventivos.....	9
2.2.9.	Patrimonio.....	10
2.3.	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	10
2.3.1.	Agua	10
2.3.2.	Residuos	10
2.3.3.	Ruido	11
2.3.4.	Medio Natural	11
2.3.5.	Flora y Fauna	12
2.3.6.	Instrumentos Preventivos.....	12
3.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	14
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	16
4.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	16
4.2.	ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	17

4.3.	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	20
4.4.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE	25
4.4.1.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	25
4.4.1.1.	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA	26
4.4.1.2.	OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS	27
4.4.1.3.	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	27
4.4.1.4.	IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA.....	28
4.4.1.5.	IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO	28
4.4.1.6.	IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.....	29
4.4.1.7.	IMPACTO SOBRE LA FAUNA	29
4.4.1.8.	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	29
4.4.1.9.	IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	30
4.4.1.10.	IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP).....	30
4.4.1.11.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	30
4.4.1.12.	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	30
4.4.1.13.	IMPACTO SOBRE EL RUIDO	30
4.4.1.14.	IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	31
4.4.1.15.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	32
4.5.	ALTERNATIVA SELECCIONADA	32
4.6.	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	34
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	35
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	38
6.1.1.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	38
6.1.2.	INVERSORES	39
6.1.3.	TRANSFORMADORES.....	40
6.1.4.	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO.....	41
6.1.5.	PUESTA A TIERRA.....	42
6.1.6.	SISTEMA DE SEGURIDAD.....	42
6.2.	OBRA CIVIL.....	44
6.2.1.	ADECUACIÓN DEL TERRENO.....	44
6.2.2.	VIALES.....	44
6.2.3.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	44
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	45
7.1.	MEDIO FÍSICO.....	46
7.1.1.	Climatología	46

7.1.1.1.	Temperatura.....	48
7.1.1.2.	Pluviometría	50
7.1.1.3.	Diagrama ombrotérmico	51
7.1.1.4.	Viento.....	53
7.1.1.5.	Radiación solar	55
7.1.2.	Atmósfera- Cambio climático.....	57
7.1.3.	Geología	58
7.1.4.	Lugares de Interés Geológico	60
7.1.5.	Geomorfología.....	62
7.1.6.	Edafología.....	67
7.1.7.	Erosión	70
7.1.8.	Hidrología	73
7.1.9.	Hidrogeología	75
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	78
7.2.1.	Vegetación.....	78
7.2.1.1.	Marco Biogeográfico y Bioclimático.....	78
7.2.1.2.	Vegetación potencial	79
7.2.1.3.	Vegetación actual	83
7.2.1.4.	Unidades de vegetación.....	83
7.2.1.5.	Inventario de flora del ámbito de estudio.....	88
7.2.1.6.	Especies singulares y protegidas	90
7.2.1.7.	Hábitats de Interés Comunitario	92
7.2.1.8.	Valoración de la vegetación de la instalación.....	97
7.2.2.	Incendios	102
7.2.3.	Fauna.....	105
7.2.3.1.	Introducción	105
7.2.3.2.	Metodología	106
7.2.3.3.	Comunidades y hábitats faunísticos.....	107
7.2.3.4.	Inventario faunístico.....	115
7.2.3.5.	Taxones sensibles a la infraestructura proyectada.....	125
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	132
7.3.1.	Descripción general del paisaje.....	133
7.3.2.	Cuenca visual de la planta fotovoltaica	136
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	138
7.4.1.	Situación político administrativa	138
7.4.2.	Evolución de la población	140
7.4.3.	Actividad económica.....	141

7.4.3.1.	Tasa de ocupación	141
7.4.3.2.	Usos del suelo.....	142
7.4.1.	Sectores económicos	144
7.4.1.1.	Servicios sociales	145
7.4.1.2.	Oferta turística	146
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES	146
7.5.1.	Espacios protegidos y de interés.....	146
7.5.1.1.	Áreas protegidas por legislación nacional	150
7.5.1.2.	Red Natural de Aragón	151
7.5.1.3.	Índice de Sensibilidad Ambiental	158
7.5.2.	Infraestructuras.....	160
7.5.2.1.	Plantas fotovoltaicas	160
7.5.2.2.	Parques Eólicos.....	162
7.5.2.3.	Infraestructuras eléctricas	164
7.5.2.4.	Red viaria.....	165
7.5.2.5.	Núcleos de población y zonas industriales	167
7.5.3.	Concesiones mineras	169
7.5.4.	Planeamiento urbanístico	172
7.5.4.1.	La Estrategia De Ordenación Territorial De Aragón (EOTA)	173
a)	LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA	175
b)	EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES, HIDRÁULICAS Y ENERGÉTICAS.....	175
D)	LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS 176	
E)	EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE	176
f)	EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.”	178
7.5.5.	Montes de Utilidad Pública.....	178
7.5.6.	Vías pecuarias.....	179
7.5.7.	Terrenos cinegéticos.....	181
7.6.	PATRIMONIO CULTURAL	183
7.6.1.	Patrimonio Arqueológico.....	183
7.6.2.	Patrimonio Arquitectónico	183
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	184
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	185
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	185

9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	185
9.2.1. Fase de construcción	186
9.2.2. Fase de explotación	189
9.2.3. Fase de desmontaje	189
10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	191
10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	191
10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	196
10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	197
10.3.1. Atmósfera	197
10.3.2. Recurso edáfico	200
10.3.3. Recurso hídrico	211
10.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	218
10.4.1. Afección a la vegetación	218
10.4.2. Afección a la fauna	226
10.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	232
10.2. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES	235
10.2.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados	235
10.2.2. Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos	236
10.3. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL	236
10.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	236
10.5. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	242
10.6. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	242
10.7. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	244
10.8. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO	245
11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	246
11.1. INTRODUCCIÓN	246
11.2. CONDICIONANTES PREVIOS	247
11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	247
11.3.1. DESBROCE	247
11.3.2. COMPACTACIÓN	247
11.3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	247
11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES	248
11.4.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras	248
11.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras	249

11.4.3.	Restauración.....	250
11.4.4.	Revegetación	251
11.4.5.	Presupuesto del plan de restauración.....	256
11.4.6.	Actuaciones tras el desmantelamiento	258
12.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	259
12.1.	FASES Y CONTENIDOS	260
12.2.	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	261
12.3.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	261
12.4.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	262
12.4.1.	Delimitación mediante balizamiento	262
12.4.2.	Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	263
12.4.3.	Conservación de suelos.....	265
12.4.4.	Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	266
12.4.5.	Protección de la vegetación	267
12.4.6.	Protección de la fauna	269
12.4.7.	Protección del patrimonio histórico-arqueológico	269
12.4.8.	Gestión de Residuos	270
12.4.8.1.	MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	272
12.4.8.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO	273
12.4.9.	Prevención de incendios.....	274
12.4.10.	Protección del paisaje.....	275
12.5.	FASE DE EXPLOTACIÓN	277
12.5.1.	Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiroptero fauna	277
12.5.2.	Control de emisión de ruidos.....	278
12.5.3.	Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje	278
12.5.4.	Control de residuos.....	278
12.6.	FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	279
12.6.1.	DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	279
12.6.2.	DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	280
12.6.3.	DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE	280
12.6.4.	DESMANTELAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES.....	280
12.6.5.	DESMANTELAMIENTO DE VALLADO PERIMETRAL.	281
12.6.6.	RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.....	281
12.7.	EMISIÓN DE INFORMES.....	282
12.8.	CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	283

12.9. PRESUPUESTO	284
13. EQUIPO REDACTOR.....	286
14. BIBLIOGRAFÍA.....	287

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

ANEXO 3: ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: RED NATURA 2000

ANEXO 6: SOLICITUD DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

ANEXO 7: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

El presente trabajo de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación RODÉN, en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) se realiza a petición de la empresa **EOLEXTREM DESARROLLOS, S.L.**, con C.I.F. 84898758 y domicilio social en c/ Hermanos Pinzón 4-1, 28036, Madrid.

La superficie ocupada total de la planta es de **15,37** Ha.

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" está planteada con paneles de 685 Wp cada uno, con un total instalado de 11.424 paneles, obteniendo una potencia máxima unitaria del conjunto de módulos fotovoltaicos de 7,82544 MWp. Estos paneles se agrupan eléctricamente en serie, formando cadenas o "strings" de 28 unidades cada uno, dando lugar a un total de 408 strings.

Los módulos están montados sobre seguidor a un eje, orientado de norte a sur, que le permite pivotar en dicho eje, rotando sus módulos de este a oeste, en un rango de 120°, entre $\pm 60^\circ$ de inclinación de cada estructura, con una disposición de 1x28 paneles, (1 string por seguidor) haciendo un total de 28 módulos en disposición vertical (1V).

Los 6 bloques unitarios se reparten en:

- Tipo 1, de 68 strings (en 68 seguidores) del que hay 6 unidades.

Ellos conforman:

- 408 strings colocadas en 408 seguidores y en total 11.424 módulos en todo el parque.

Cada uno de los 6 bloques unitarios, incluye un inversor que transforma la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna con una tensión de salida de 450 V.

Para facilitar la conexión de los strings que llegan a cada inversor, se agrupan en un

primer nivel en las llamadas Cajas de Nivel, Cajas de String, "stringbox" o "Combiner Box", simplificando la llegada de los cables de corriente continua hasta cada uno de los inversores.

Los 6 bloques se agrupan entre sí para elevar la tensión de salida en 4 Centros de Transformación e Inversión (CTI).

Cada CTI incluye 2 inversores y su correspondiente transformador de media tensión para todos los inversores contenidos en el mismo y las celdas de MT de entrada y salida por inversor. La potencia total de los 12 bloques es de 7,014 MW a 30°C.

El resumen de la configuración de la central es el siguiente:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA " HIBRIDACIÓN RODÉN"		
POTENCIA NOMINAL (MW)	7,00 a 30°C y f.p. 0,998	
POTENCIA EN MODULOS. (MW_p)	7,82544	
Descripción	CT 2 inversores	Total de la Central
Centro de Transformación	3	3
Inversores / Tipo Centro de Tx.	2	6

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA " HIBRIDACIÓN RODÉN"		
POTENCIA NOMINAL (MW)	7,00 a 30°C y f.p. 0,998	
POTENCIA EN MODULOS. (MW_p)	7,82544	
Cantidades por bloque tipo	BT1	Total de la Central
Strings	6x68	408
Cajas de nivel	4 de 16 + 1 de 4	15: 4x3 + 1x3
Entradas / Caja CN	6x4x16+6x4	408
Producciones/ datos radiación por bloque tipo	BT1	Total de la Central /media

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA " HIBRIDACIÓN RODÉN "		
POTENCIA NOMINAL (MW)	7,00 a 30°C y f.p. 0,998	
POTENCIA EN MODULOS. (MWp)	7,82544	
Módulos	6x1.904	11.424
Producción Energética (MWh / año)	6x2.516,16	15.097
Producción Especifica (kWh / kWp / año)	1.929	1.929
Radiación global Incidente (kWh / m ² / año)	2.200,7	2.200,7

1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica HIBRIDACIÓN RODÉN, y su infraestructura de evacuación, ha llevado a cabo todo el proceso de tramitación frente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, para la obtención de los permisos de acceso y conexión a la red eléctrica, habiendo obtenido los permisos con punto de conexión en la Subestación Fuentes Endesa 45 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN, encontrándose actualmente en funcionamiento.

1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es la descripción y justificación de la instalación correspondiente a la Planta Solar Fotovoltaica "HIBRIDACIÓN RODÉN" describiendo todas las instalaciones de la misma. Para cumplir con este objetivo se analizará el emplazamiento de la central, el cual se considera con un potencial muy bueno para el aprovechamiento del recurso solar.

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha solicitado información 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

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.

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

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) n° 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) n° 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n° 2158/92 del Consejo, elativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) n° 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n° 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 n° 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 n° 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.
- Orden TED339/2023, 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.
- 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**

- 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

- 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.
- Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica 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.
- Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica 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

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente estudio, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la Instalación Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, 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 interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar,

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.*

cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).

- 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 correctoras y/o compensatorias propuestas).

Patrimonio Arqueológico: Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica superficial en la zona. Los resultados de dicha prospección, se adjuntarán al expediente administrativo.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación de la planta fotovoltaica 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 afeción 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 PLANTEADAS

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el

Proyecto Instalación Solar Fotovoltaica Hibridación “**RODÉN**”.

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.**

Además, la PSFV Hibridación Rodén hibridará con el existente Parque Eólico RODÉN, utilizando su mismo permiso de acceso y conexión ya concedido.

La realización de proyectos híbridos tiene las siguientes ventajas, perfectamente conocidas en el sector energético:

- A. Incrementar el factor de capacidad del punto de acceso y conexión a la red de la planta por la complementariedad de las curvas de carga de las diferentes tecnologías. Aun cuando se produzcan horas de simultaneidad de ambas tecnologías el balance deberá ser siempre positivo.
- B. Reducción de inversiones en red. En un escenario de saturación de capacidad en los nudos para un mejor uso de la infraestructura eléctrica de interconexión y acceso. En el caso de hibridación sobre instalaciones existentes, evita la necesidad de ejecutar líneas eléctricas y subestaciones nuevas, con las consiguientes ventajas en cuanto a impacto ambiental y coste para el sistema.
- C. Una mayor garantía de potencia en el punto de conexión para el sistema y una participación más flexible en los mercados de ajuste.

D. Una optimización de la O&M y un posible mejor uso del terreno, al poder compartir recursos, personales y de infraestructura, para dar servicio a las diferentes tecnologías que conforman la planta híbrida

E. Agiliza en gran medida los plazos de conexión y puesta en marcha de las nuevas plantas de generación renovable. Dado el largo período de tramitación que usualmente tienen las instalaciones de evacuación y, en mayor medida, las instalaciones correspondientes a las Redes de Transporte y Distribución, esto puede ser un punto clave para cumplir los ambiciosos objetivos incluidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

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.

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.

4.3. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

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 PFV, 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:

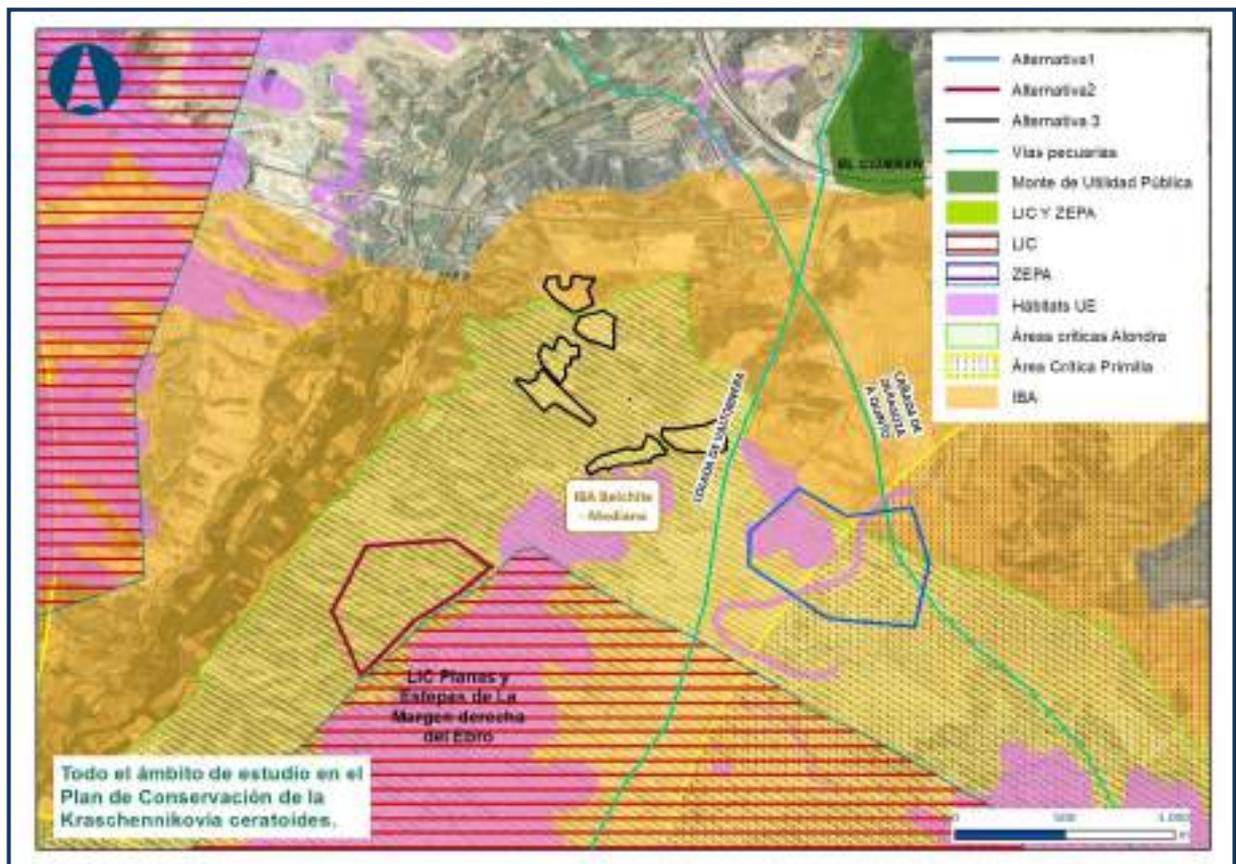


Figura 1. Alternativas de ubicación de la PFV.

Alternativa 1

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

La alternativa 1 ocupa unas **36** ha aproximadamente, a una altitud media de 240 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas de vegetación natural, alguna catalogada como hábitat de interés comunitario. Concretamente, se afecta al hábitat 1520 Estepas yesosas.

Se afecta a vías pecuarias, concretamente a la Cañada de Zaragoza a Quinto.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en el Área Crítica del Cernícalo primilla y de la Alondra ricofí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Red Natura. Se encuentra aproximadamente a 390 metros del LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

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

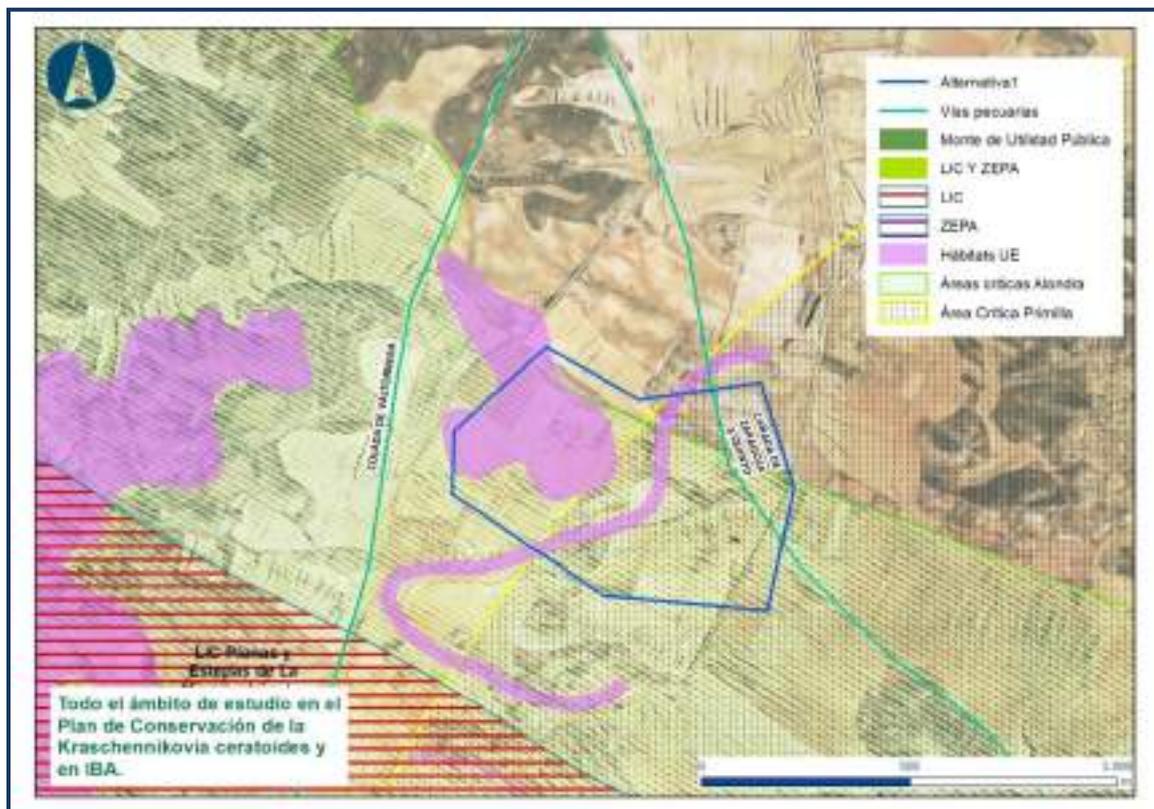


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la PFV.

Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en los municipios de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

La alternativa 2 ocupa unas 23 ha aproximadamente, a una altitud de 300 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas de vegetación natural, no catalogada como hábitat de interés comunitario.

No se afecta a Red Natura. No obstante, se encuentra limitando con el LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Vías pecuarias.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en un Área Crítica de Alondra ricotí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

Esta alternativa adectaría a un curso de agua, concretamente al Barranco del Galerón.

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

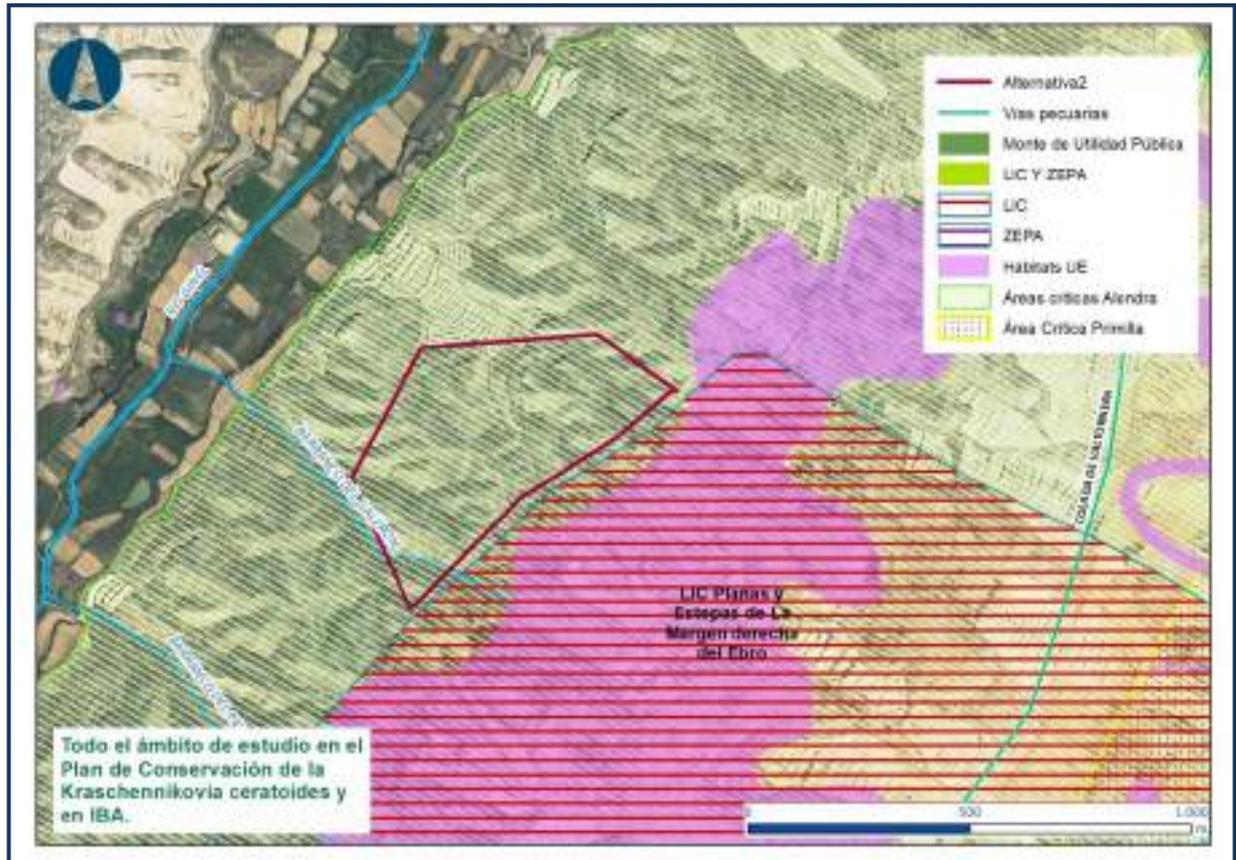


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la PFV.

Alternativa 3

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Fuentes de Ebro.

La alternativa 3 ocupa unas **15,37** ha aproximadamente, a una altitud de 285 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas de vegetación natural no catalogada como hábitat de interés comunitario.

No se afecta a vías pecuarias.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en un Área Crítica de Alondra ricotí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Red Natura. Se encuentra aproximadamente a 410 metros del LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

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

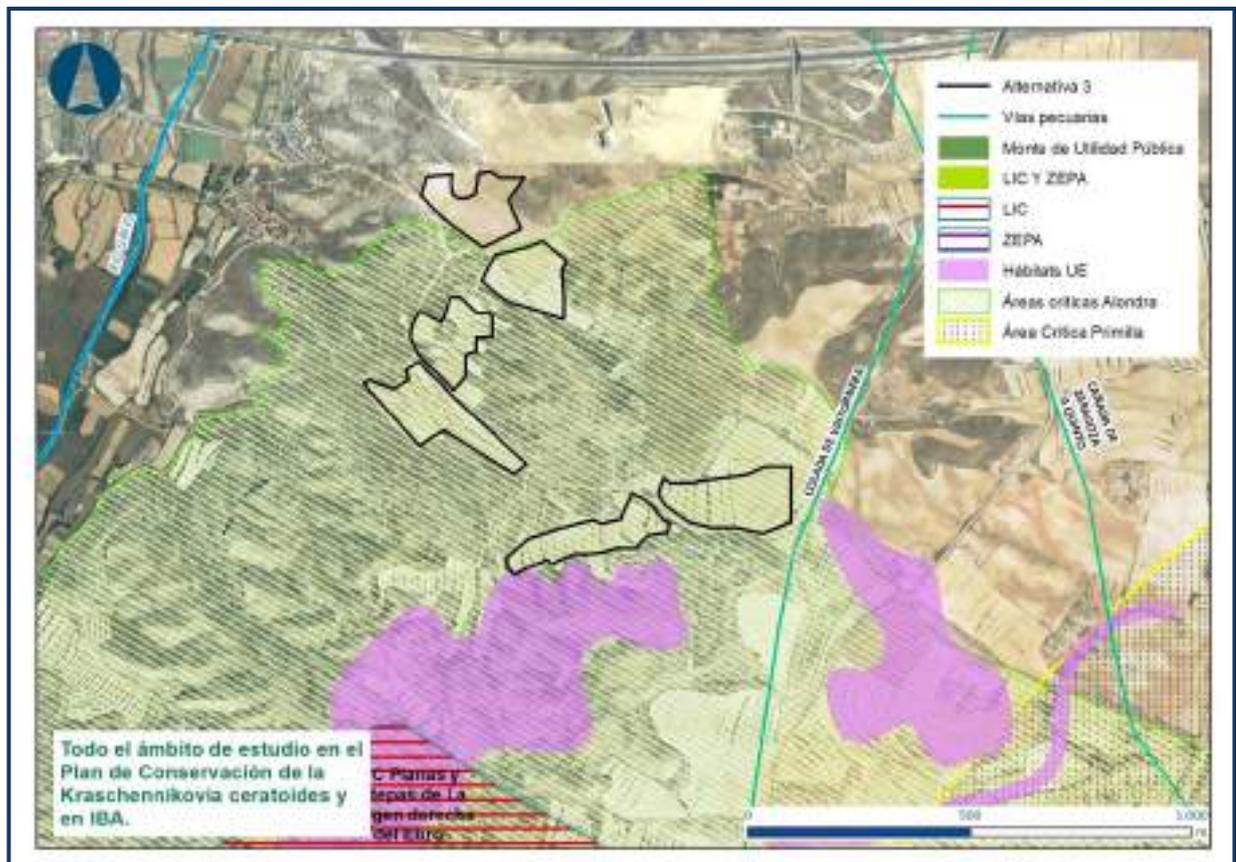


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la PFV.

4.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

4.4.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

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	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	**	***	***

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

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

4.4.1.1. 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 y vierten sus aguas a los territorios cercanos del parque fotovoltaico.

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 menos 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.

Las tres alternativas tienen barrancos en sus alrededores. La alternativa 2 afecta directamente a un barranco denominado Barranco del Galerón.

4.4.1.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima superior a las 15 hectáreas en las tres alternativas, pero en el caso de las alternativas 1 y 2, debido a la orografía, la disposición del terreno y de los módulos, estas dos alternativas supondrán unos movimientos de tierras mayores y mayor cantidad de residuos que en la alterantiva 3.

4.4.1.3. 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.

4.4.1.4. 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.

4.4.1.5. 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, a las tres alternativas es buena pero igualmente van a conllevar movimiento de maquinaria y por tanto, los efectos potenciales sobre vegetación, suelo, erosión, etc, serán visibles.

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.

4.4.1.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Ninguna de las alternativas afecta directamente a Red Natura 2000; la alternativa 2 limita con un LIC.

4.4.1.7. 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 y reducción de hábitat; las tres alternativas, pueden ocasionar potencialmente el mismo impacto.

Los hábitats presentes en un área de las tres alternativas 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 las alternativas como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales.

Las tres alternativas afectan a IBA, al Plan de Conservación de *Kraschennikovia ceratoides* y a un Área Crítica de *Alondra ricotí*.

En cuanto a la alternativa 1, se incluye también en el Área Crítica de *Cernícalo primilla*.

4.4.1.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, hábitats de interés, zonas de la Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias etc.

En el caso de la alternativa 2, el vallado limita con un LIC. Las otras dos alternativas se encuentran a más de 300 metros. En el caso de la alternativa 1, se afectará a

HIC.

4.4.1.9. **IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS**

La alternativa 1 afecta al dominio público pecuario.

4.4.1.10. **IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)**

Ninguna de las alternativas afecta a MUP.

4.4.1.11. **IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL**

Se llevará a cabo un estudio de campo previo para determinar las afecciones reales.

Se valorará por tanto, los bienes materiales, el patrimonio cultural, así como los aspectos arquitectónicos y arqueológicos del entorno.

4.4.1.12. **IMPACTO SOBRE EL PAISAJE**

Para la valorización 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.

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.

La afección sobre el paisaje de las tres alternativas será similar.

4.4.1.13. **IMPACTO SOBRE EL RUIDO**

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

4.4.1.14. **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.

4.4.1.15. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las tres alternativas es similar.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las tres alternativas resultan viables, sin embargo, las Alternativas 1y 2 son menos favorables al estar ubicadas más lejos del punto de evacuación.

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 sea más viable la alternativa 3.

4.5. ALTERNATIVA SELECCIONADA

La Alternativa 3 ha sido seleccionada tras haber sido sometida un proceso de análisis y perfeccionamiento en estudio, reubicando la posición de la planta fotovoltaica no sólo con criterios técnicos, sino teniendo en cuenta, además, las distintas afecciones ambientales.

Además, la PSFV objeto de estudio hibridará con el existente Parque Eólico RODÉN, utilizando su mismo permiso de acceso y conexión ya concedido.

La planta fotovoltaica, a priori, se puede desarrollar en el entorno elegido, ocupando principalmente campos de cultivo, aportando gran riqueza a los municipios, y todo ello resultaría compatible con los objetivos de España, que actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. De forma alineada con las políticas de la UE, el PNIEC pretende reducir, al menos, un 23% de las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España, lo que implica los siguientes niveles de mejora:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.

- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo tanto, España prevé para 2030 que las renovables aporten el 42% del uso final de la energía, y en vista a que antes del 2050 deberá tener un sistema eléctrico 100% renovable. El PNIEC establece objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables: un 24% para el año 2022 y un 30% para el año 2025. Esto supone que el parque renovable deberá aumentar en 12.000MW aproximadamente para el 2022 y en 29.000MW para el periodo 2020-2025 (de los cuales aproximadamente 25.000MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica).

A continuación se muestra una imagen de la alternativa seleccionada y de cómo va a ser la implantación del proyecto que se va a pasar a describir y valorar, ambiental y territorialmente, en los siguientes apartados:

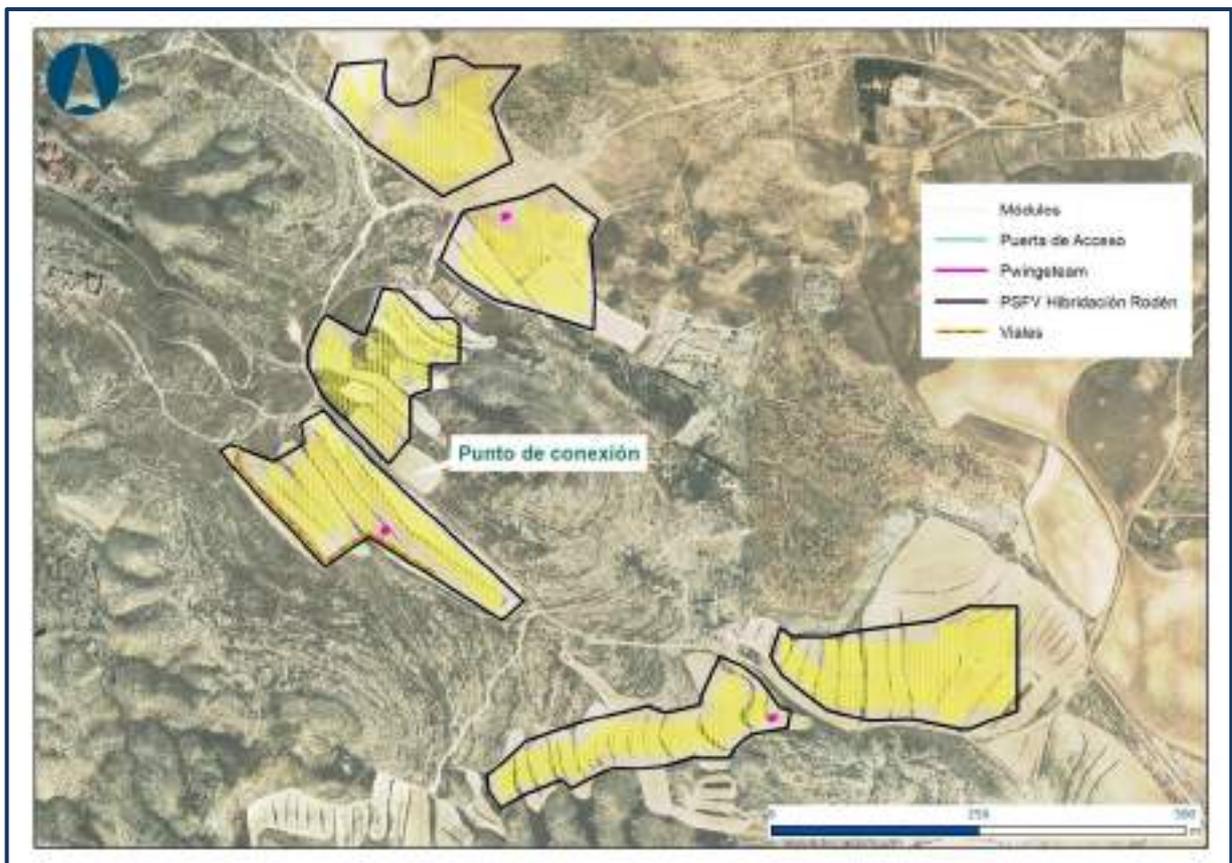


Figura 5. Ubicación de la alternativa del vallado de la PFV elegida.

4.6. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

Respecto a la línea de evacuación, no se cree conveniente plantear otra alternativa diferente a la que se propone puesto que tanto el trazado como la ubicación del mismo, es la más favorable para el proyecto puesto que discurre por caminos existentes y se ubica junto al punto de conexión.

A continuación se muestra la alternativa seleccionada para la PSFV Hibridación rodén:

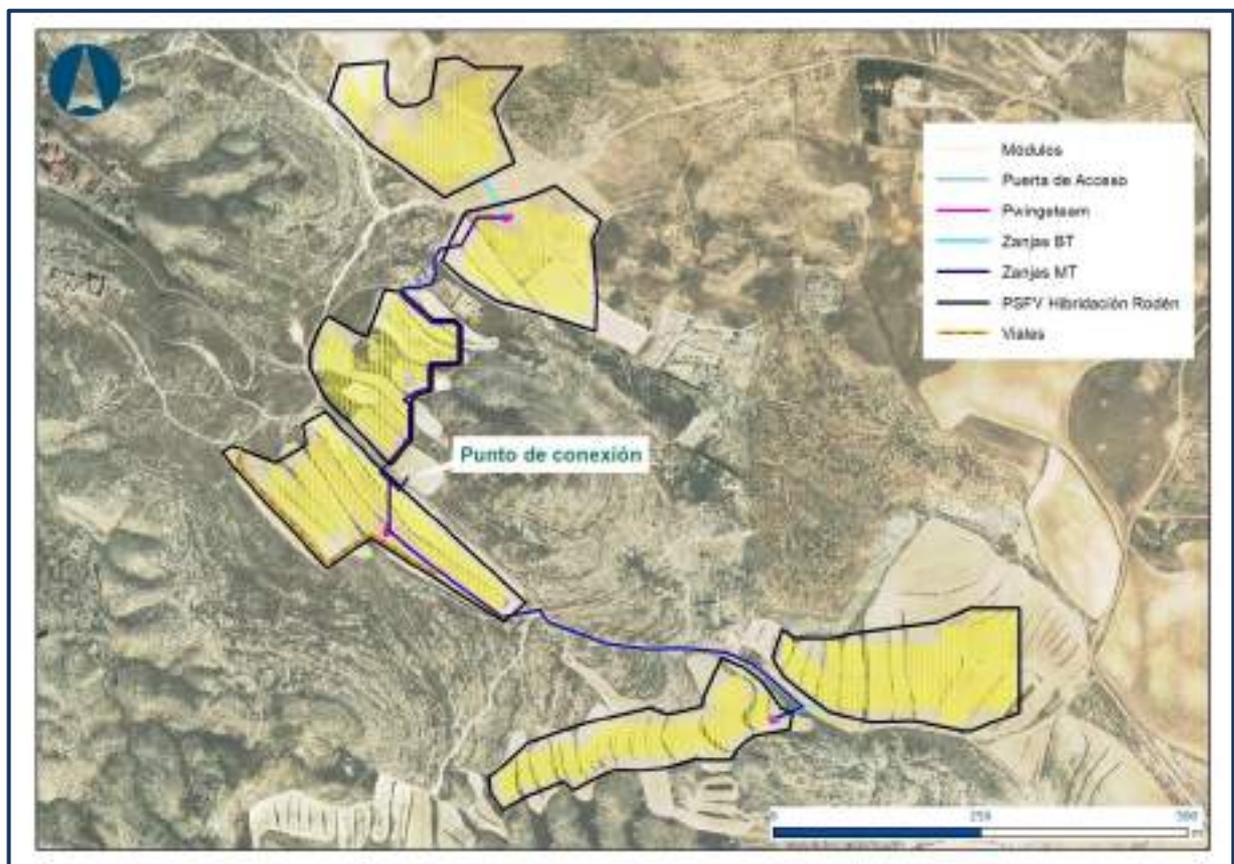


Figura 6. Ubicación de la alternativa de la evacuación elegida.

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 Instalación Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" se encuentra en el término municipal de Fuentes de Ebro, provincia de Zaragoza, perteneciente a la Comarca D.C Zaragoza; en concreto, se localiza en la hoja nº 412 "Pina de Ebro" del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000 y está enmarcada dentro de la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL99.

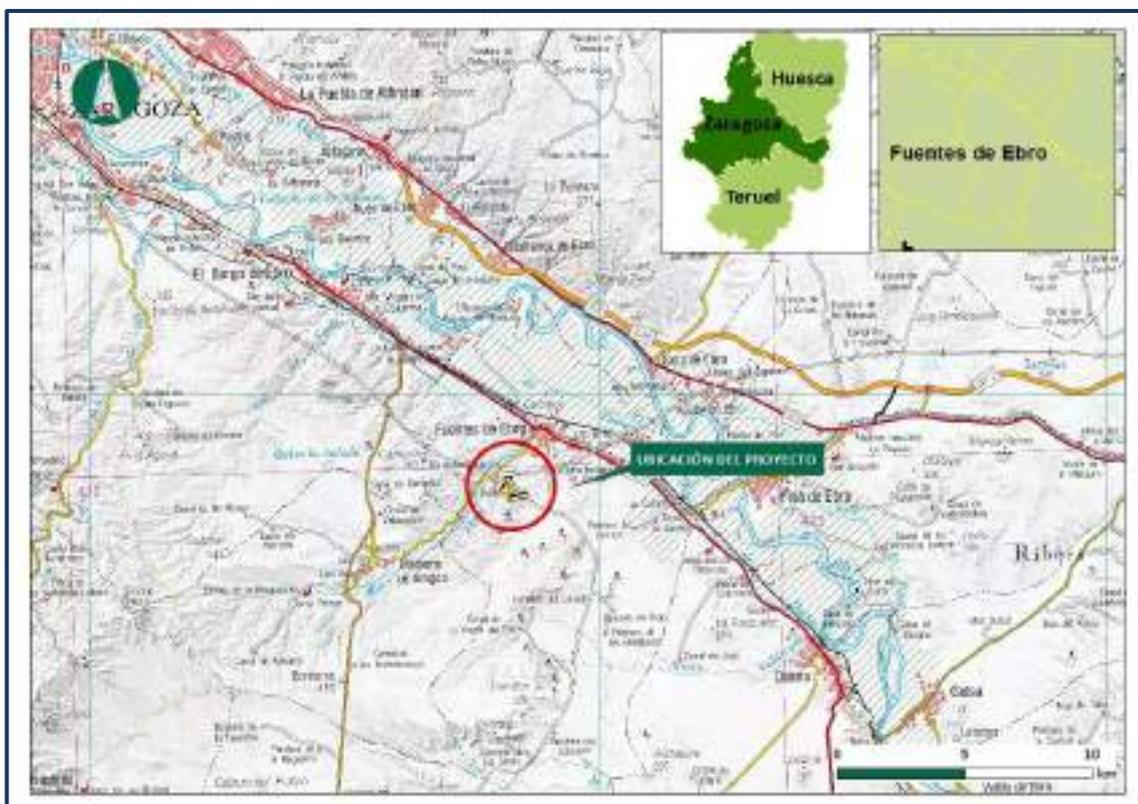


Figura 7. Localización de la zona de estudio

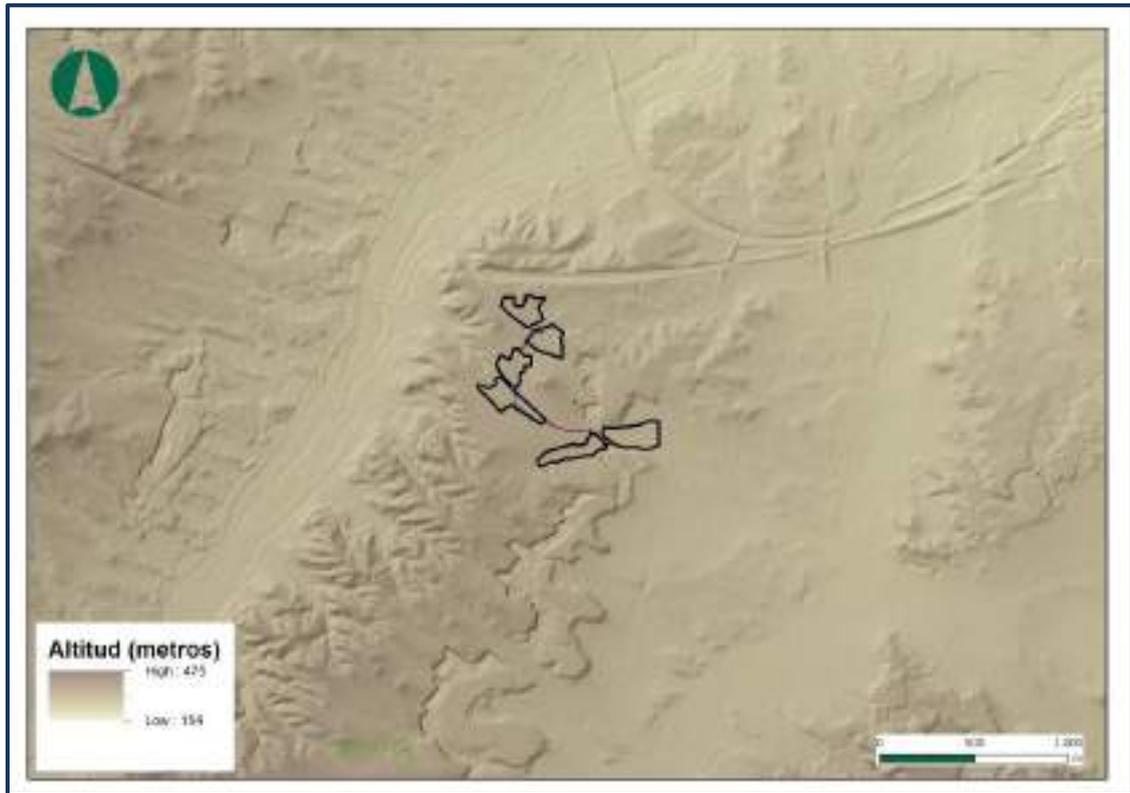


Figura 8. Altitud del entorno del proyecto.

La planta fotovoltaica se encuentra a 288 m sobre el nivel del mar.

El proyecto afecta al término municipal de Fuentes de Ebro, perteneciente a la Comarca Delimitación Comarcal de Zaragoza, y la zona de estudio se encuentra a unos 7,17 km al sur del Río Ebro.

El punto de entrega de la energía generada por el parque está en SET "Fuentes de Ebro".

La ubicación del Parque Eólico tiene lugar en los siguientes parajes del Término Municipal de Fuentes de Ebro de la provincia de Zaragoza: La Bajada, Cabezo Redondo, Campella y Vaciasaco, Corrale, La Campella, Vaciasacos, Camino del Sisallar, Camino de Roden a Pina y Senda del Sisallar.

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 10 km de radio en torno a la planta 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.

A continuación, se adjunta el archivo kmz. (junto con la documentación entregada) para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figuran el emplazamiento de la planta fotovoltaica:



HibridacionRoden.kmz

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las infraestructuras que comprenden la planta solar fotovoltaica hibridación “Rodén” estarán emplazadas en el Término Municipal y Provincia que a continuación se citan:

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
Fuentes de Ebro	Zaragoza

La superficie ocupada total de la planta es de **15,37** Ha.

6.1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

Aunque en el mercado hay diversas tecnologías, como los módulos flexibles, de capa fina, cristal fotovoltaico o cristal-cristal, etc, con diversas tecnologías y aplicaciones específicas, cuando se trata de instalaciones solares, los módulos fotovoltaicos genéricos utilizados de tecnología mono/poli-cristalina se componen normalmente de una estructura igual a la de la fotografía superior, con un marco de aluminio y diversas capas de Cristal Y EVA, aparte de las células fotovoltaicas y su circuito de conexión entre las mismas, para acabar en una caja de conexiones, con diodos de bloqueo, para evitar las corrientes inversas en caso de sombreado.

Este estudio considera el módulo fotovoltaico de silicio monocristalino de la marca Jinko Solar, modelo RSM132-8-685BHDG o similar

MODELO	RSM132-8-685BHDG
Potencia máxima P _{mpp} (Wp)	685
Tolerancia % (+/-)	De 0% a +3%
Eficiencia (%)	22,1
Longitud (m)	2384
Anchura (m)	1303
Superficie (m ²)	2,795
Peso (Kg)	38,5
Tensión punto de máx. potencia U _{mpp} (V)	41,73
Corriente punto de máx. potencia I _{mpp} (A)	16,42
Tensión de circuito abierto Voc (V)	49,61
Corriente de cortocircuito I _{sc} (A)	17,24
NOCT temperatura normal de operación +- 2°C	20
Coef. de variación de P _{max} por temperatura y %/°C	-0,30

MODELO	RSM132-8-685BHDG
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto β %/°C	-0,25
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito α %/°C	-0,046
Máxima tensión del sistema (V)	1500

Con el fin de mejorar los rendimientos del sistema de captación, se dotará de movimiento a los soportes (sistemas de seguimiento). Mediante el seguimiento solar se consigue aumentar la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los paneles permitiendo por tanto un aumento de la producción. Esto trae consigo una mejora desde los puntos de vista medio ambiental e ingresos anuales que compensan la mayor inversión inicial. Uno de los factores que influye decisivamente en su coste es el diseño para soportar vientos elevados. Además, ha de estar diseñado para durar al menos tanto como los módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

Los seguidores fotovoltaicos que se instalarán serán de la marca Nextracker, Hiasa-Gonvarri, (1V) o similar, que permitirá la instalación de 1 string de 28 módulos en una única fila (28 módulos por seguidor), con los módulos en vertical,

6.1.2. INVERSORES

El inversor elegido constituirá el bloque unitario repetido 10 veces, con lo que se dispondrá del total la potencia buscada para maximizar la producción y el rendimiento máximo para la superficie de instalación disponible.

Estos 6 inversores se conectarán dentro de los centros de transformación e inversión (CTs) a sus propios transformadores, dedicados a elevar la salida de 450 V de los mismos a la media tensión del parque (20 KV).

6.1.3. TRANSFORMADORES

El transformador al que se conectarán las salidas de los inversores, será de tipo refrigerado en aceite con refrigeración natural para aplicaciones de interior y exterior. Estará ubicado en un cubículo específicamente diseñado para tal fin que permita la evacuación de aceite en caso de fuga acorde a las normas y estándares locales

Los transformadores del CTI serán trifásicos del tipo sumergidos en aceite, con devanados de cobre o aluminio, pantalla metálica de puesta a tierra entre los devanados de AT y BT, y refrigerados por circulación natural del aceite (ONAN). Además, deberán ser adecuados para operación en intemperie y a la altura sobre el nivel del mar indicado en esta especificación. Estos transformadores estarán dotados de cambiador de tomas operable sin carga y desenergizado (NLTC) ubicado en el devanado de alta tensión y en cualquier caso deberán ser aptos para entregar la potencia requerida con el cambiador de derivaciones en cualquier posición.

El CT irá instalado en intemperie, junto con las celdas de salida de media tensión y los servicios auxiliares, como el datalogger del sistema de comunicaciones.

La siguiente tabla resume las características generales de los transformadores propuestos

- Tipo de servicio: Continuo
- Tipo de transformador: Trifásico de columnas en baño de aceite
- Tipo de instalación: Intemperie
- Refrigeración: ONAN
- Potencia nominal (@30°C) de 2.338 kVA para CT de 2 inversores
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensiones en Vacío
 - Primario: 30 KV +/-2x2.5%
 - Secundario: 0.615 kV

- Conexión: Triángulo-Estrella
- Grupo de conexión: Dyn11
- Tensión de cortocircuito: 8%

6.1.4. SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO.

Un cableado adecuado debe limitar las caídas de tensión y aislar eléctricamente a las células y contactos del exterior, para evitar la posibilidad de contactos fortuitos que puedan ser peligrosos con voltajes elevados. Para ello, debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Disponer de cables incluidos en alguno de estos casos:
 - Estar aislados de la intemperie por un tubo protector.
 - Tener una funda aislante constituida por algún material cuya temperatura de servicio alcance los 90°C.
 - Estar enterrado sobre un lecho de arena y en una zanja de al menos 40 cm de profundidad.
 - Ir en caso necesario en bandejas debajo de los módulos sujetas a la estructura de soporte de módulos al aire.
- Disponer de cables con una sección tal, que asegure que la caída de tensión en el conjunto del generador y entre este y la entrada de la siguiente tapa de la instalación (regulador, inversor, etc.), no supere el 1.5% de la tensión nominal, en cualquier condición de operación.
- Disponer de cajas de conexión situadas entre 30 - 50 cm sobre el nivel del suelo.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, que tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.

- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

6.1.5. PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la Planta Solar Fotovoltaica se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-RAT 13: Instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y la Planta fotovoltaica. Esta separación galvánica se realizará por medio del transformador de MT/BT asociado a los inversores.

Los marcos de los módulos, la estructura soporte de Los bastidores fijos, y los inversores se conectarán a tierra a través de picas de cobre. La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Se utilizarán picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm² con cable de cobre desnudo según la ITC-RAT 13, y la ITC-BT 18. Estas picas se interconectarán creando una red de tierras por medio de cable desnudo de Cu de 35 mm².

La tierra de servicio estará formada por picas 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm² conectadas con un cable de Cu aislado de 35 mm².

Las tierras de servicio y protección estarán unidas entre sí, y entre las tierras del resto de centros de la Planta, formado una configuración de tierra única para toda la Planta Solar Fotovoltaica.

6.1.6. SISTEMA DE SEGURIDAD

La central estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño u otra actividad que pueda afectar a la Planta Solar.

El sistema de seguridad tendrá al menos los siguientes componentes:

- Video vigilancia.
- Analítica del video y sistema de gestión de video inteligente.
- Inspección y mantenimiento.
- Alimentación continua.

Los dispositivos de detección y cámaras deben estar conectados correctamente mediante fibra o cables de comunicación. El sistema de Transmisión/Comunicación debe permitir largas grabaciones y captación de datos de cámaras de video y sensores. Las cámaras deben estar comunicadas mediante anillos de comunicación para permitir redundancia.

El sistema de seguridad al completo estará conectado directamente a la red LAN/WLAN TCP/IP a través del Puerto Ethernet del grabador de video.

La arquitectura del sistema de seguridad incluye los siguientes puntos:

- CCTV: instalada a lo largo de la valla perimetral y basado en cámaras térmicas IP colocadas en postes.
- Protección de la caseta del inversor y del transformador mediante cámaras IP.
- Alarma acústica y sistema PA basado en altavoces exponenciales.
- Cable de la unidad de detección: cable de alimentación y de señal.
- Sistema de almacenamiento y grabación.
- Análisis de grabación y programa de gestión.
- Equipamiento para la monitorización del centro de control.
- Puerta automática.

6.2. OBRA CIVIL

Se realizarán las revisiones necesarias al terreno con el fin de establecer todos los trabajos que se deberán realizar en el presente documento.

Por ello, es necesario detallar todos los trabajos, como son: movimiento de tierra, apertura de zanjas, limpieza y todos los demás trabajos de obra civil con el objetivo de adecuar y acondicionar el terreno. Entre las actividades están:

6.2.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.

- Desbroce y limpieza de terreno y caminos por medios mecánicos.
- Apertura y cierre de zanjas y trazado.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.
- Vallado perimetral.
- Portón de acceso.
- Base de capa zahorra firme para viales.

6.2.2. VIALES.

El camino principal en la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" cubrirá todo el perímetro de la planta y unirá todos los centros de transformación y tendrá una anchura mínima de 4 m y un perfilado de cuneta triangular para la escorrentía de aguas lluvias, apto para equipos pesados que puedan circular durante construcción y mantenimiento.

6.2.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los inversores, transformador BT/MT y celdas de MT ubicados en los Centros de Transformación e Inversión están diseñados para ubicarse fácilmente sobre una losa de hormigón preparada con las diferentes acometidas de cables y con el depósito de recogida de aceite del transformador, caso de que el mismo no se incluya en el suministro del fabricante. Dispondrán además de Sistema de alumbrado y emergencia, Sistema de puesta a tierra y todos los elementos de protección y señalización mínimos como son:

- Sistema aislante.
- Placas de señalización.
- Equipo de protección Personal.
- Acceso local hasta obra totalmente terminada.

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
 - Dirección General De Conservación Del Medio Natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
 - Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
 - IDEARAGÓN
- 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 del parque.
- 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 de los términos municipales afectados.

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 ser humano.

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.

Situada a caballo entre el Pirineo y la depresión del Ebro, zona en estudio se

caracteriza por un clima de transición entre estas dos grandes unidades, a lo que hay que añadir el gradiente altitudinal comarcal norte-sur, el efecto pirenaico de sombra de lluvia, así como la existencia de valles cerrados y otros enclaves con microclimas particulares.

La zona de estudio se caracteriza por estar bajo la influencia de un clima Mediterráneo continental.

En el siguiente mapa de la división climática de Aragón se reseña la zona de estudio:

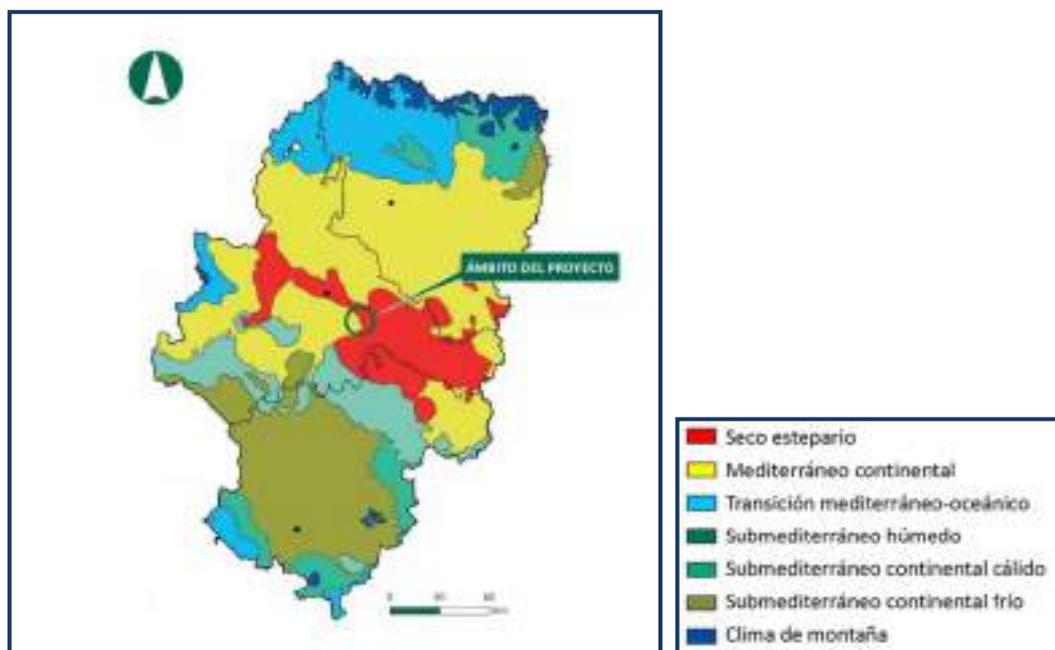


Figura 9. División Climática de Aragón.

A grandes rasgos, la zona se encuentra sometida a los desplazamientos del frente polar, zona de conflicto entre dos grandes células de aire convectivo planetario. El frente se desplaza hacia el sur en invierno y asciende en verano, muy por encima de nuestra latitud. Su influencia desplaza borrascas desde el Atlántico norte, que provocan temporales de lluvia y nieve en la zona de montaña y se resuelven en fuertes ráfagas de cierzo en el llano. Ocasionalmente, el viento norte envía masas de aire continental, muy frío y seco. En otras ocasiones, perturbaciones de origen

mediterráneo, húmedas y relativamente cálidas, alcanzan la zona. El efecto de los frentes de borrascas atlánticas se ve afectado por las características del Pirineo, de modo que la mayor parte de las precipitaciones se quedan en su cara norte, al enfriarse las masas de aire húmedo al subir para cruzar esta cordillera. En la cara sur, en el descenso se produce un calentamiento adiabático, en un efecto tipo foëhn. Este es responsable de la desaparición de las nubes que asoman por la cumbre de las sierras con viento norte así como de la sombra de lluvia causante de la aridez en la zona.

En ausencia del frente polar, el anticiclón de las Azores aporta tiempo estable, tanto en el verano como en el centro del invierno. En estas condiciones, favorecidas en la época estival por las térmicas, se producen en las sierras nubes de evolución vertical diurna que pueden evolucionar a precipitaciones convectivas, con aparato eléctrico y granizo. En invierno, la tierra llana acumula nieblas persistentes y heladas de radiación.

El resultado son unos días soleados y frías noches, con esporádicas nieves, donde son frecuentes por descenso de aire frío desde las cumbres, las heladas de radiación en el fondo de las depresiones. Estos hielos pueden ocurrir hasta San Jorge y afectan, con demasiada frecuencia a los frutales. La primavera, en general poco agradable, es muy revuelta de lluvia y viento, por efecto de coletazos de los frentes atlánticos, con frecuentes andalucios que se pasean por el pie de las sierras. En algunos años, los fríos se alargan hasta junio, que en otros sufren olas de calor adelantado. El verano es cálido y seco, con la excepción de las tormentas estivales, con riesgo cierto de granizo. El otoño es agradable, refrescado por nuevas lluvias frontales que se esperan para dar tempero, germinar el recién sembrado cereal de invierno y hacer crecer los hongos. A finales del otoño, el aumento de la humedad atmosférica, la bajada de las temperaturas y la influencia del anticiclón de las Azores provocan niebla, dando paso durante el día a un sol esplendoroso.

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.

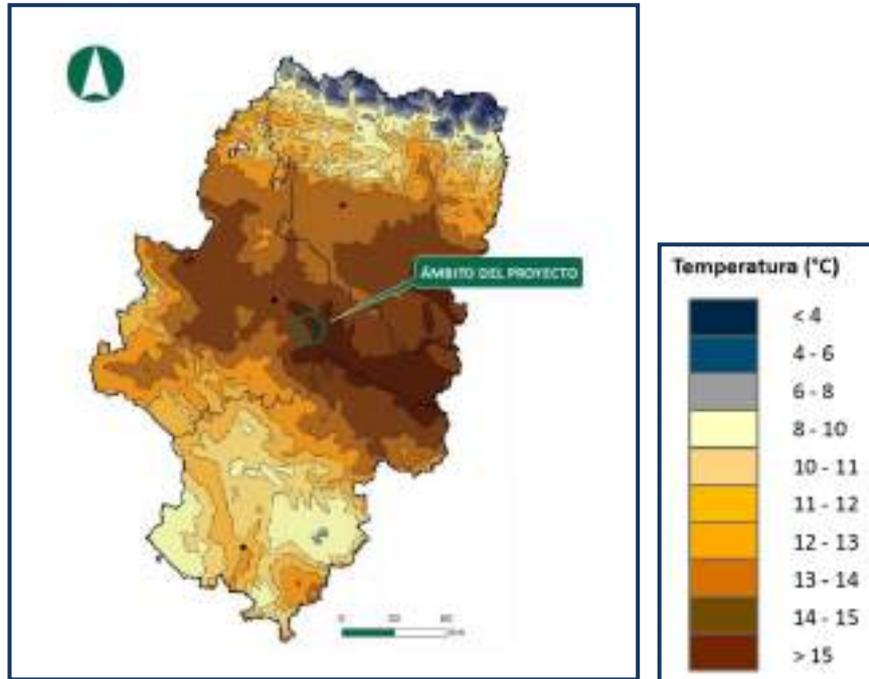


Figura 10. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

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 el municipio directamente afectado por la nueva implantación son las siguientes:

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media (Ti)	7	8	11	14	18	22	25	25	21	16	11	7	15,42
Máximas (Mi)	12	14	17	20	25	29	32	32	27	22	15	12	21,42
Mínimas (mi)	3	4	6	9	12	16	19	19	16	11	7	3	10,42

Tabla 2. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se 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.

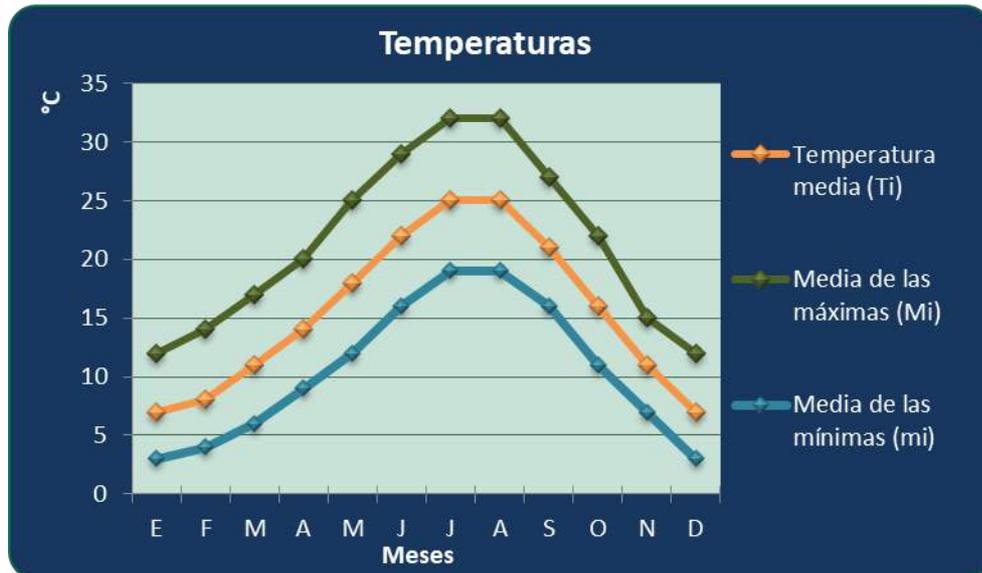


Figura 11. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

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.

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 32°C y mínimas de 3°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 15,42°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

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 escasez de precipitaciones es otro rasgo climático fundamental, lo que se manifiesta en forma de sequedad estacional y, sobre todo, por la irregularidad interanual en las mismas.

El valor medio anual en la zona de estudio es de 21,58 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 33,3 mm caídos:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	13,6	13,1	18,7	29,2	33,3	23,4	13,2	15,1	22,8	31,7	29,4	15,4	258,9

Tabla 3. 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.

Así, los valores más altos corresponden a los meses de mayo, septiembre y octubre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

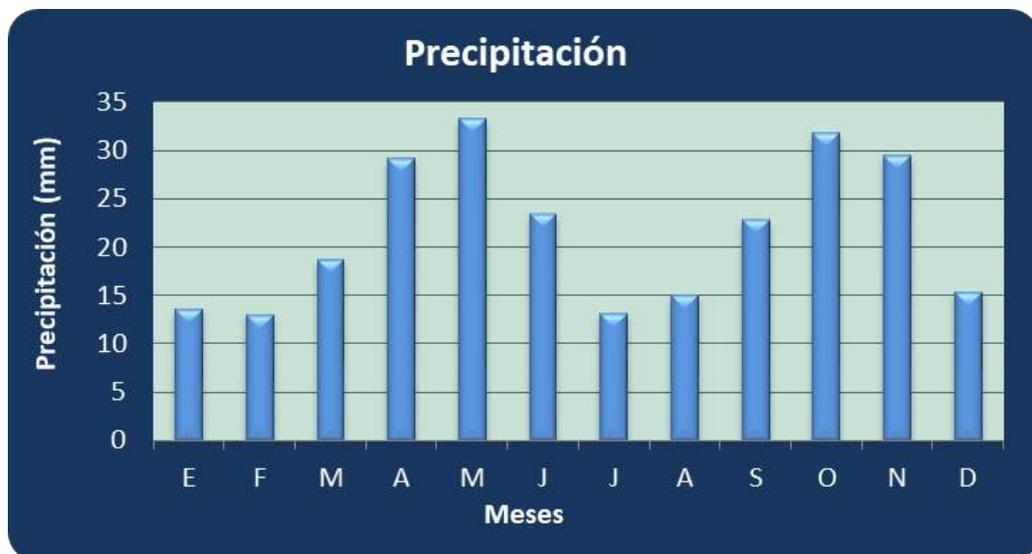


Figura 12. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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 temporalmente los

posibles períodos áridos que pueden existir en una zona.

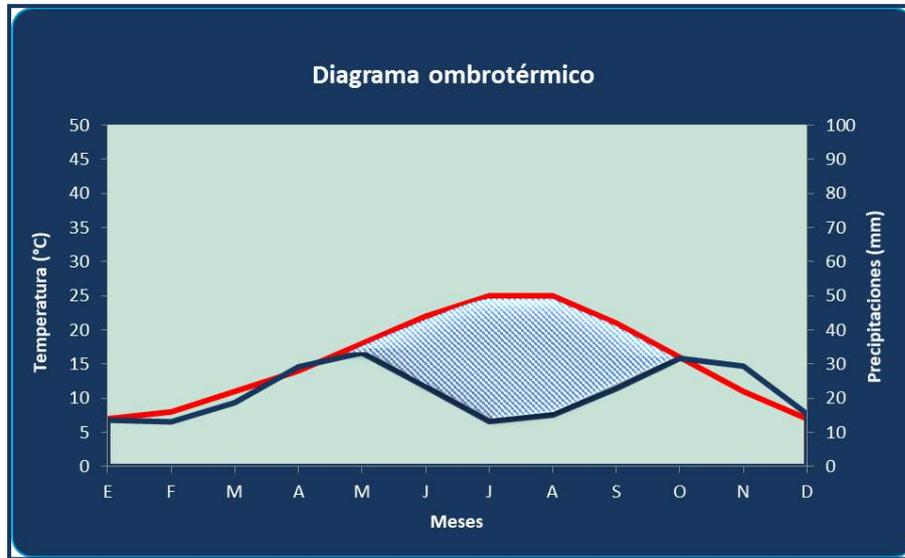


Figura 13. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido. La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferentes cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso coincide con el periodo estival. Al existir una única área se califica el clima de la zona como monoxérico.

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): $I_a = \frac{P}{T+10} = 10,82...$ Clima árido estepario.

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 16,79...$ Zonas Esteparias

Índice de Danfín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 5,95...$ Zonas áridas

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.4. 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).

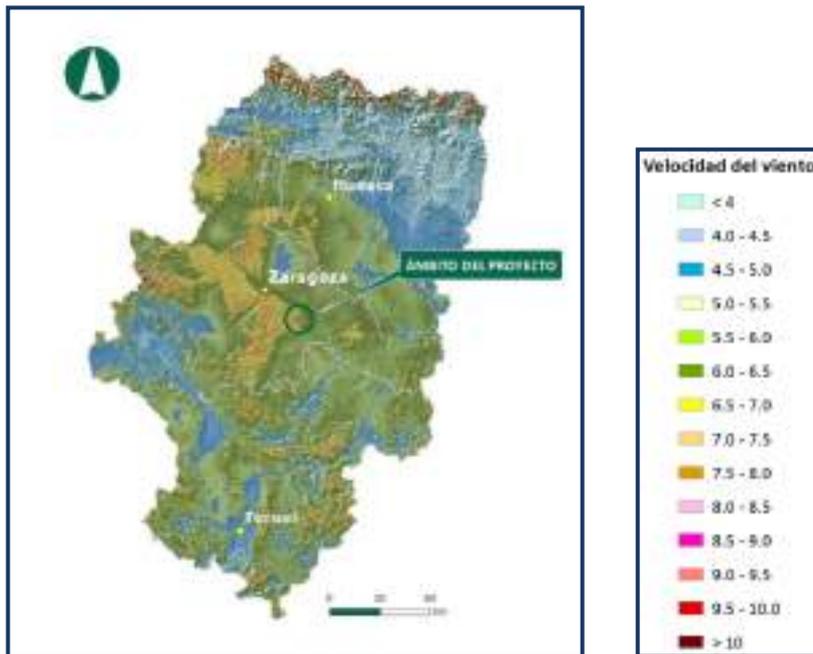


Figura 14. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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 6 a 6,5 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 4. 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.

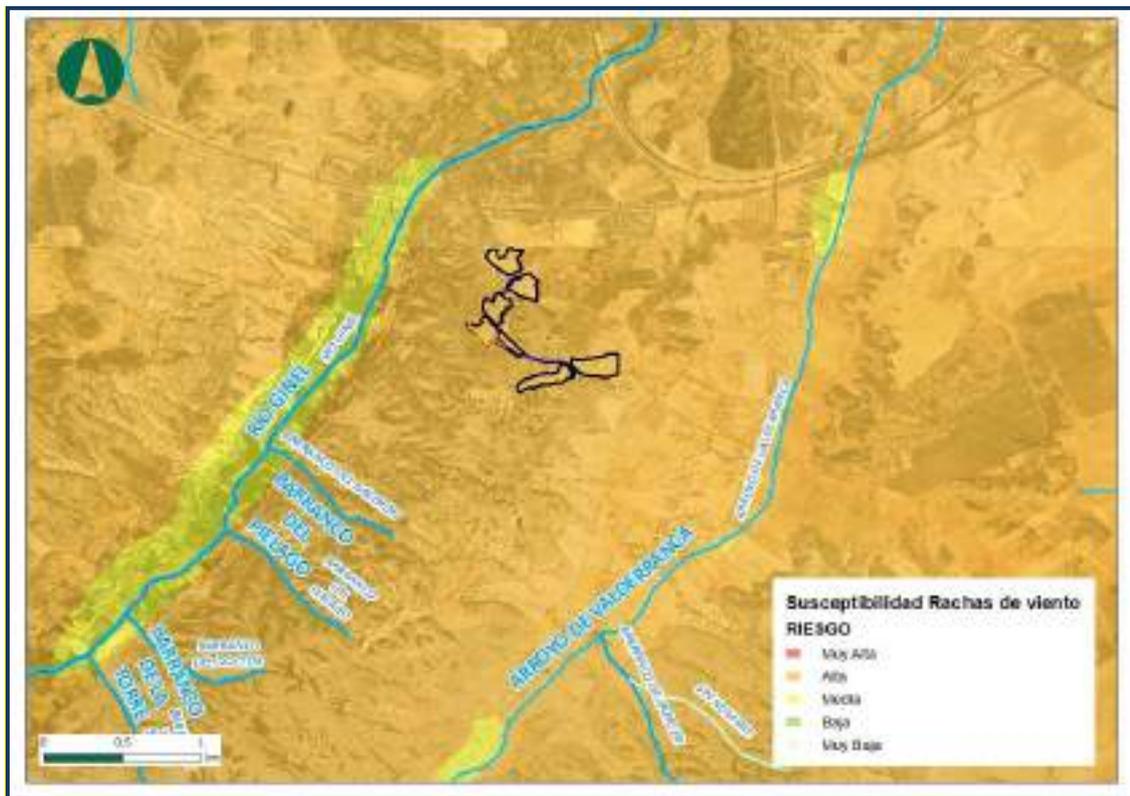


Figura 15. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

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, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100-120 km/h.

7.1.1.5. 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.

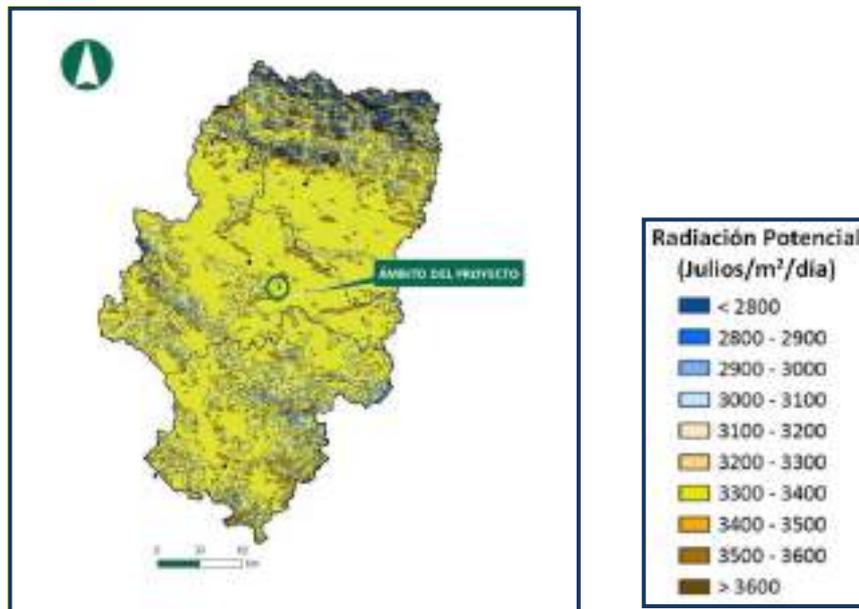


Figura 16. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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/m^2 , 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 $2.800 \text{ J/m}^2/\text{día}$ y $3.600 \text{ J/m}^2/\text{día}$. 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 3363.5 J/m²/día en datos absolutos.

7.1.2. **ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO**

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCEL 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

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, 15.097 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 15.097 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 6038 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. **GEOLOGÍA**

El municipio de Fuentes de Ebro, al que pertenece el núcleo de Rodén, se encuentra situado en el sector central de la Depresión del Ebro, que coincide con la parte central de la Cuenca del Ebro en el sector aragonés. Esta cuenca corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional del orógeno pirenaico, aunque sus márgenes meridional y oriental estuvieron afectados por la actividad tectónica de la Cordillera Ibérica, y de la Cordillera Costero Catalana.

Durante el Paleoceno, en el margen meridional de la cuenca de antepaís surpirenaica se depositaron materiales continentales (Formación Mediana; FERRER, 1971). En el llerdiense, tuvo lugar una transgresión marina generalizada de forma que durante gran parte del Eoceno, en el margen más septentrional de la cuenca se desarrollaba una sedimentación marina.

En el Eoceno superior (Priaboniense), la cuenca de antepaís pasa a ser una cuenca endorreica. En estas condiciones de sedimentación continental se desarrollaron extensos sistemas de abanicos aluviales y redes fluviales distributivas desde los márgenes hacia el centro de la cuenca, en donde se depositaron importantes acúmulos de sedimentos lacustres carbonáticos y evaporíticos.

La sedimentación de los sistemas aluviales tiene lugar de forma coetánea con la deformación de los orógenos que circundan la cuenca. En el área de la hoja, la historia comienza a finales del Oligoceno o principios del Mioceno con el depósito de sedimentos en áreas marginales lacustres de carácter evaporítico con pequeñas zonas palustres periféricas. La procedencia de estos materiales se muestra claramente ibérica, tal como lo indica un seguimiento regional de las unidades sedimentarias y las paleocorrientes medidas en materiales equivalentes más groseros.

A finales del Ageniense o principios del Aragoniense, se produce una expansión importante del sistema lacustre originando depósitos netamente evaporíticos en amplios sectores de la cuenca que se prolongan hasta finales del Aragoniense medio.

A partir del Aragoniense medio tiene lugar una paulatina desalinización del medio apareciendo subambientes lacustres de naturaleza más carbonatada quedando enormemente restringidos los depósitos evaporíticos.

En el tránsito Mioceno Plioceno se produce un fuerte cambio en las condiciones de sedimentación de la cuenca tras el establecimiento de la red fluvial del Ebro como sistema de transporte y erosión exorreico hacia el Mediterráneo que representa el mayor cambio en las condiciones sedimentarias de la región. Desde este momento y durante todo el Cuaternario, se produce una alternancia de etapas de erosión y sedimentación en la cuenca, relacionadas con cambios climáticos y con claro predominio global de las primeras.

El intenso proceso de vaciado erosivo configura la morfología actual del área mediante un modelado de erosión diferencial. Las etapas en las que domina la sedimentación, permiten la formación de sucesivos niveles de glacis y de terrazas asociadas a los cauces fluviales principales.

Regionalmente hay constancia de una moderada actividad neotectónica, relacionada principalmente con la halocinesis de las formaciones evaporítico-salinas.

Los materiales sobre los que se asienta la PSFV son Arcillas y limos. Areniscas.

Microconglomerados y margas del Neógeno, y Arcillas rojas con areniscas y limos del Mioceno.

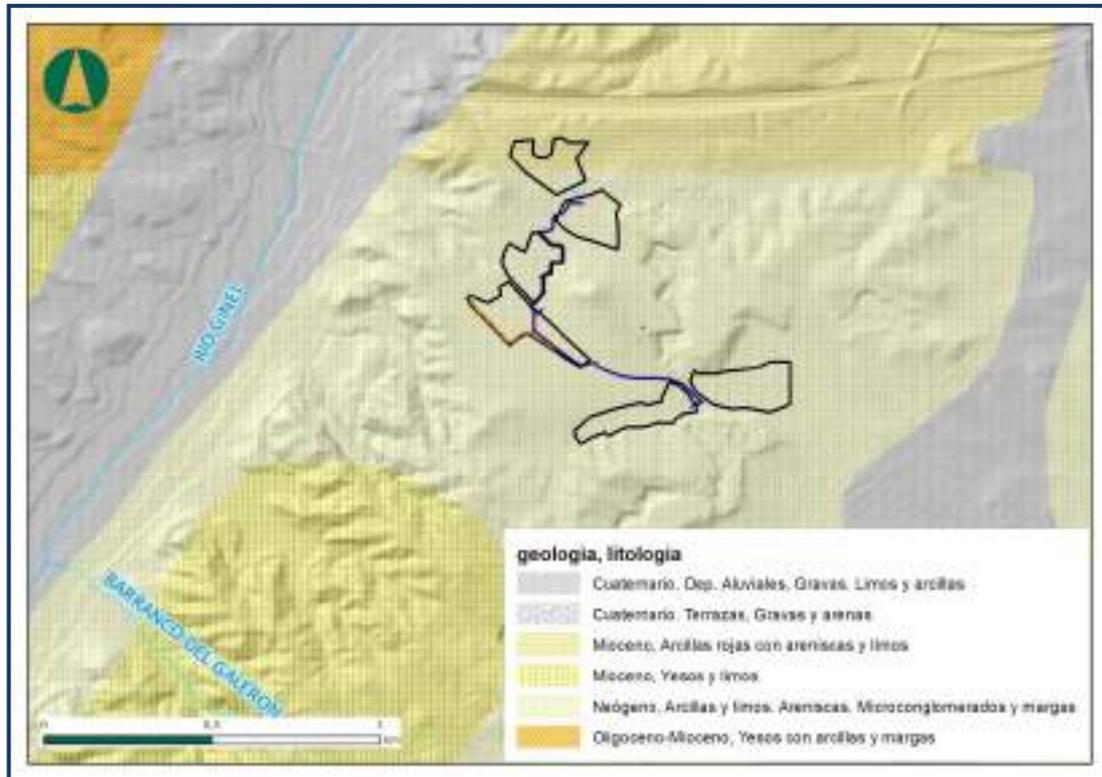


Figura 17. Geología de la zona de estudio Fuente: CHE e IGME

7.1.4. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

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 PIG 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 lugares 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 una base de datos denominada IELIG (Inventario Español de Lugares de Interés Geológico), que puede consultarse online.

Según esta base de datos en la zona de estudio no afectará a ningún LIG del inventario nacional.

En 2015 fue aprobado 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 este decreto, **no se afectará** a ningún LIG catalogado en el Inventario. No obstante, el más cercano se localiza a 1.650 metros del "Paleokarst evaporítico de la LAV Madrid-Barcelona".

7.1.5. 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.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona centro-meridional de la unidad fisiográfica que constituye la Depresión terciaria del Ebro. En su territorio tienen representación las siguientes subunidades fisiográficas:

Terrazas cuaternarias: ligadas a los cauces del río Ebro y sus afluentes; Barranco de Lopín, río Ginel y Arroyo de Valderranca.

Vales: que constituyen una densa red de barrancos de fondo plano, particularmente numerosos sobre el sustrato.

La zona presenta una orografía relativamente abrupta, con una gran densidad de valles en V separados por agudas aristas. En este sector las cotas más importantes

rondan los 300 m. El punto topográfico más cercano lo constituye el río Ebro, con 160 m de altitud.

Este es el principal curso fluvial de la zona. El resto del área se ve drenada por una red de valles de fondo plano ("vales") entre los que destaca el río Ginel.

Uno de los factores principales a considerar en el análisis geomorfológico de una región es su estudio morfoestructural, condicionado por elementos intrínsecos al sustrato geológico como son su composición litológica y la disposición geométrica. Ambos factores condicionan la actuación de los agentes erosivos externos, y, por tanto, la evolución del modelado.

El territorio en este sector está formado por yesos y margas yesíferas. La naturaleza básicamente lábil del sustrato rocoso permite un modelado estructural de cerros cónicos y algunas líneas de capa que se originan a favor de los niveles yesíferos y areniscos más resistentes.

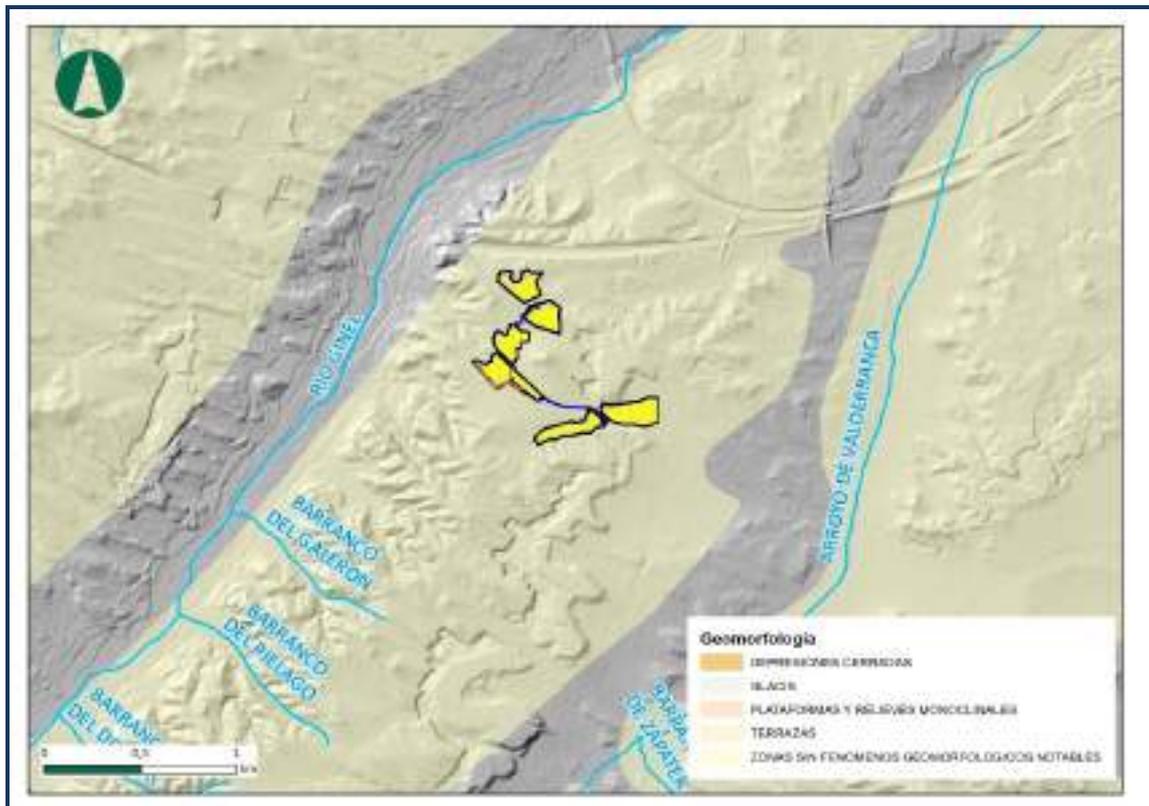


Figura 18. Geomorfología de la zona de estudio.

El estudio del modelado ha permitido identificar laderas desnudas asociadas a las litologías yesíferas. Éstas constituyen un elemento principal en la evolución del paisaje al ser las proveedoras de agua y sedimentos a la red de drenaje. Son abundantes las vertientes de perfil cóncavo sometidas a un proceso de regularización. Enlazan sin solución de continuidad con sus niveles de base locales, generalmente fondos de valles. Suelen estar recubiertas por una cobertera detrítica de escaso espesor.



Fotografía 1. Laderas cóncavas.



Fotografía 2. Líneas de capa originadas a favor de los niveles yesíferos y areniscosos más resistentes.

También se observan acumulaciones fluviales ligadas al río Ginel, como son los niveles de terraza y los conos de deyección existentes en la desembocadura de ciertos barrancos. En las zonas de pendientes elevadas con sustrato yesífero, son los procesos de erosión activa los que adquieren un predominio neto. La incisión lineal da lugar a un acarcavamiento generalizado en la escarpada margen derecha del valle del río Ginel. Asociados a los depósitos limo-arcillosos de numerosos vales son asimismo muy frecuentes los fenómenos de subducción o "piping". De la misma

manera, abundan las pérdidas de drenaje por infiltración de los caudales hídricos dada la permeabilidad relativamente elevada de los sedimentos de fondo de val.

Otros elementos importantes del modelado son los valles de fondo plano (o "vales") que presentan forma de artesa, generalmente con un cuello de enlace con las laderas escarpadas y morfología en planta de carácter dendrítico. Los sedimentos de naturaleza limo-arcillosa que las rellenan se generan por dos causas: por procesos de índole gravitacional, consecuencia de la dinámica de las laderas y por la escorrentía que discurre longitudinalmente por el valle.

Por otra parte, al ser particularmente aptos para el cultivo, están aterrizados, por lo que indudablemente, el factor antrópico tiene una gran importancia desde el punto de vista de su conservación, al controlar la dinámica de los procesos erosivos.

La morfogénesis actual del sector está dominada por la tendencia a la semiaridez del clima de la región.

Por tanto, los procesos generadores de morfología más funcionales en la actualidad son de carácter fluvial, tanto de tipo acumulativo del río Ebro y conos de deyección en las salidas de los barrancos, arroyada en regueros, acarcavamientos. Estos últimos tienen particular importancia en el escarpe meridional del valle disimétrico del río Ginel, donde el gradiente de pendiente es mayor.

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 5. 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 entre muy baja y media en los terrenos donde se asentará la PFV.

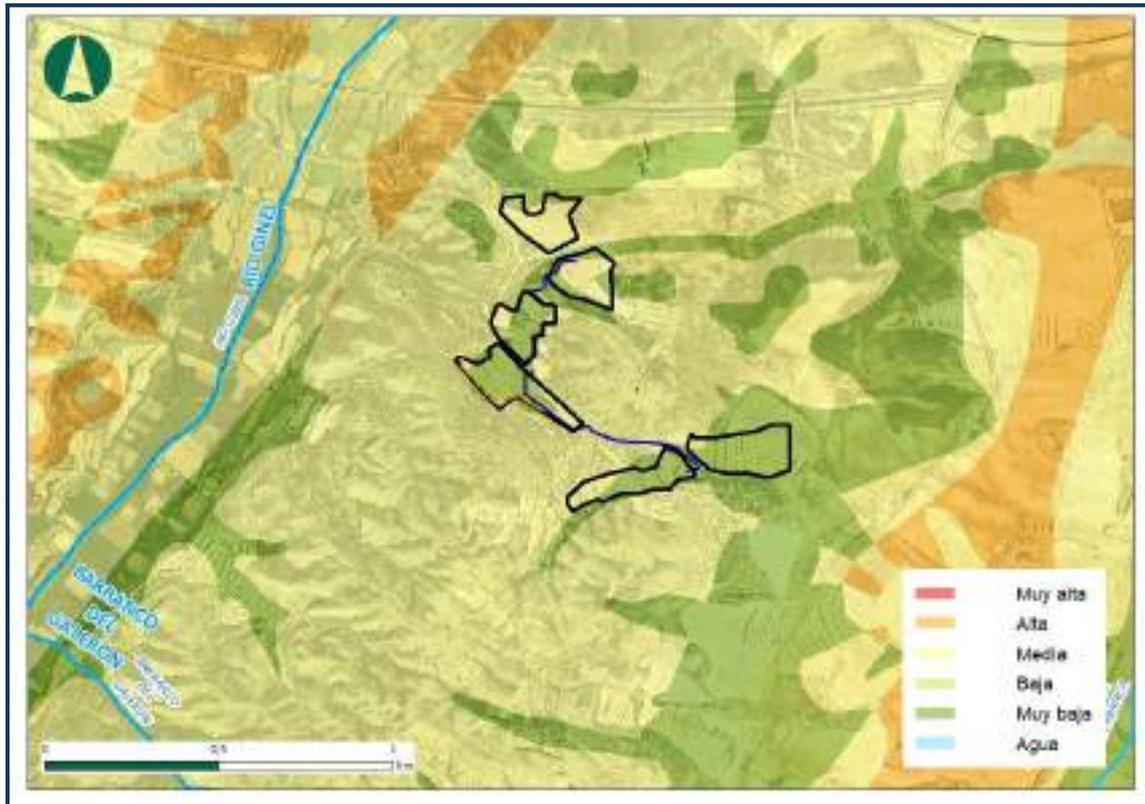


Figura 19. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.6. EDAFOLOGÍA

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 diferenciadores 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.

En función de la información obtenida del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR) el tipo de suelo presente en la zona afectada por el proyecto, de

acuerdo con la clasificación de la FAO/UNESCO, es mezcla de Regosol calcáreo y Litosol yermoso gípsico y Fluvisol calcáreo.

Regosol calcáreo-Litosol yermoso gípsico (FAO) = Orden Entisol, suborden Orthent, grupo Gypsiorthid y asociación Torriorthent-Salorthid (Soil Taxonomy)

Se trata de suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico.

Son suelos desarrollados sobre materiales no consolidados y con un horizonte de diagnóstico superficial ócrico. En los materiales no consolidados o débilmente consolidados se desarrollan suelos con un horizonte A de tipo ócrico, pobres en materia orgánica y sin otros horizontes de diagnóstico. En algunas ocasiones existe un horizonte B, pero sin que tenga el suficiente desarrollo como para poder ser un horizonte diagnóstico.

Presentan tonos claros, son pobres en materia orgánica y su fertilidad es variable. Su uso agrícola está condicionado a su profundidad y a la pedregosidad que presentan.

El orden de los **Entisoles** agrupa suelos minerales que no tienen un perfil diferenciado. El escaso o nulo desarrollo de horizontes distintos de los mencionados puede explicarse por diversas causas: insuficiente lapso de tiempo para su desarrollo, suelos en superficies jóvenes resultantes de una intervención humana, material originario muy rico en minerales de tamaño arena, exceso de agua...

El **suborden Orthent** (también llamados litosoles) está definido como aquel entisol que carece de desarrollo de horizontes debido bien a pendientes empinadas o bien a que la roca madre de la que procede no contiene minerales meteorizables (como hierro). Los orthent suelen ser suelos sumamente superficiales. Debido a su poca profundidad, y su frecuente, alta pendiente, tienen un alto riesgo de erosión, no son muy aptos para la agricultura y poco nutritivos para pastos.

El **grupo Gypsiorthid** denota que se ha producido una translocación del yeso, también llamada gypsificación.

La asociación **Torriorthents+Salorthid** es sinónimo de suelos de desarrollo limitado y muy estratificados donde se alternan capas de arcillas, carbonato de calcio, arena, horizontes petrocálcicos y otros. Además presentan niveles de salinidad muy elevados. La falta de desarrollo se debe a que son delgados sobre roca, están muy estratificados y no presentan horizontes evolucionados debido a la existencia de sedimentos muy gruesos, superficies inestables y falta de suficiente agua para promover procesos de formación de suelos.

Este tipo de suelo sufren rápidamente de sequía debido a su baja capacidad de retención de agua.

Fluvisol calcáreo (FAO) = Orden Entisol, grupo Fluvaquent, suborden Aquent (Soil Taxonomy)

En el fondo de los valles, en torno a los ejes de los ríos, sobre los depósitos aluviales actuales o terrazas recientes, los suelos más característicos son los Fluvisoles, sin que ello implique que todos los niveles aluviales se correspondan con este tipo de suelo. Son siempre suelos muy jóvenes, en los que los rasgos heredados del material original y de la "historia de las avenidas" están muy presentes, siendo su perfil típico estratificado. Son, en general, suelos profundos, de materiales arenosos y limosos con pasadas de gravas, con una distribución irregular del contenido en materia orgánica en el perfil, habiendo sido soporte de los regadíos tradicionales, por ser en los que se concentra mayor humedad y por su elevado potencial productivo. Sin embargo, en ocasiones presentan problemas de hidromorfismo por encharcamiento y de salinidad como ocurre en la zona semiárida de Los Monegros.

Son suelos originados "recientemente" que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, es decir, no tienen "horizontes diagnósticos", y la mayoría están formados básicamente por su material parental regolítico inalterado. La razón de su prácticamente inexistente evolución puede ser por: o bien porque haya transcurrido un lapso de tiempo insuficiente para su desarrollo, porque el material de origen sea muy rico en las fracciones más gruesas, tamaño arena, o bien porque haya un exceso de agua que impida la diferenciación de horizontes.

Los fluvisoles son suelos formados a partir de materiales fluviales recientes, donde la materia orgánica decrece irregularmente y se encuentra en gran abundancia en las capas más profundas. Se encuentran frecuentemente cerca de los ríos e incluso pueden estar cubiertos por una capa de agua la mayor parte del año, la humedad limita el crecimiento de estos suelos.

En concreto el suelo fluvisol presente en la zona es de tipo calcáreo, es decir, que presentan un carácter calizo en los primeros centímetros superficiales.

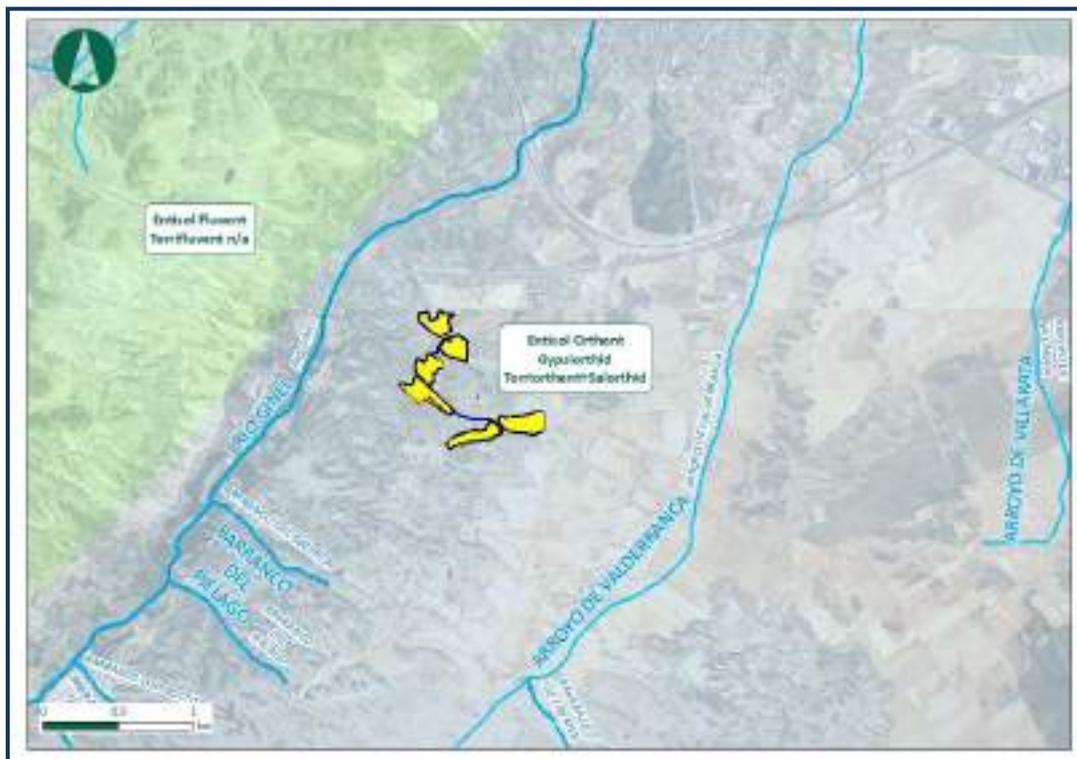


Figura 20. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente IDEARAGÓN

7.1.7. 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 Aragón 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%.

La siguiente gráfica muestra las pérdidas de suelo en la provincia de Zaragoza:



Figura 21. Superficie afectada por la erosión en Zaragoza. Publicación IAEST. Fuente: ICONA

El IAEST publica, en mayo de 2009, los datos de superficie afectada por la erosión en Aragón por provincias entre los años 1987 y 1994. No hay datos actuales al respecto. El proceso de erosión supone la pérdida de material edáfico (del suelo) por la acción del agua (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica). La erosión se calcula como pérdida de suelo (en toneladas) por superficie (en hectáreas) y unidad de tiempo (año). Los límites tolerables para España se sitúan en 12 Tn/ha/año.

Según datos del Gobierno de Aragón disponibles a través del IDEARAGÓN el proyecto objeto de estudio se sitúa en terrenos con tasas de erosión variables que oscilan entre muy bajas (Menos de 12 Tm/ha.año), bajas (De 12 a 25 Tm/ha.año), y muy alta (Menos de 100 Tm/ha.año).

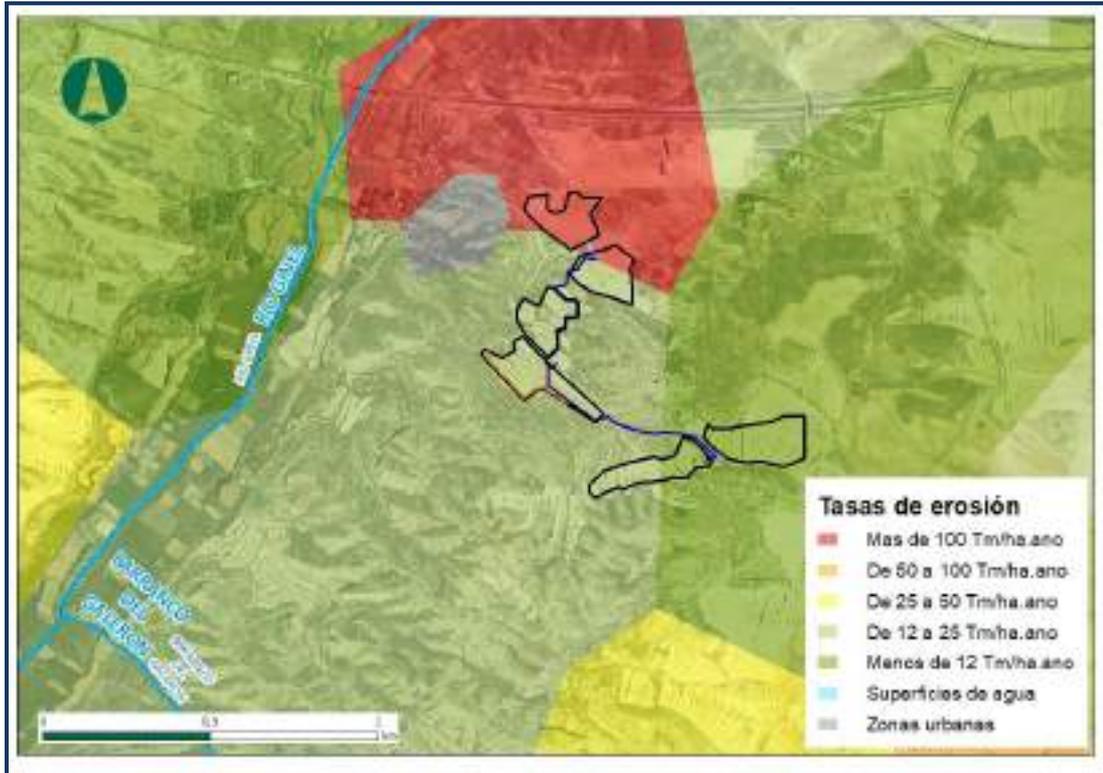


Figura 22. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En cuanto a la resistencia a la erosión, la zona de implantación del proyecto, se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión media.

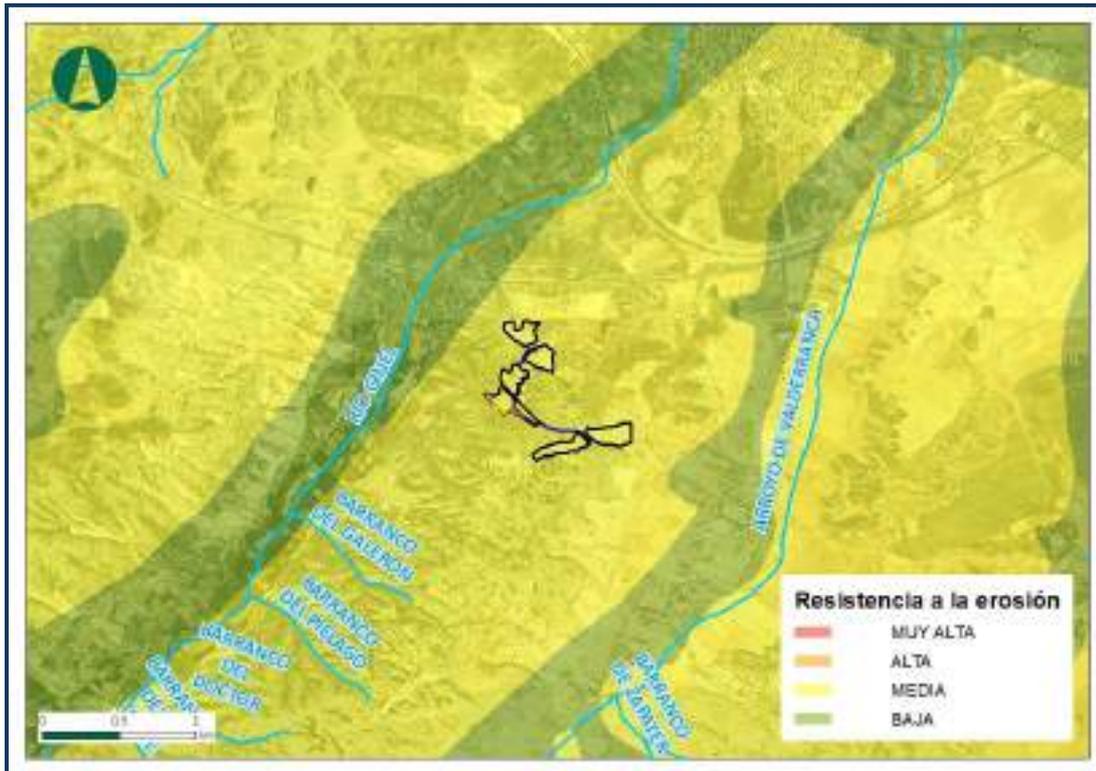


Figura 23. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.1.8. **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.

Hidrología superficial

La hidrología superficial es la disciplina que se encarga de describir las características de los cursos fluviales que forman la red hidrográfica de una zona.

Los únicos cursos fluviales de agua continua presentes en el ámbito de estudio lo constituyen el río Ebro, y el río Ginel. Las zonas adyacentes están drenadas por una red de valles de fondo plano denominados localmente como «vales». Los más importantes son los barrancos de Lopín, Vaguada El Forcino y Filada Valmayor. El funcionamiento de estos cursos es esporádico, ocurriendo exclusivamente en épocas de altas precipitaciones.

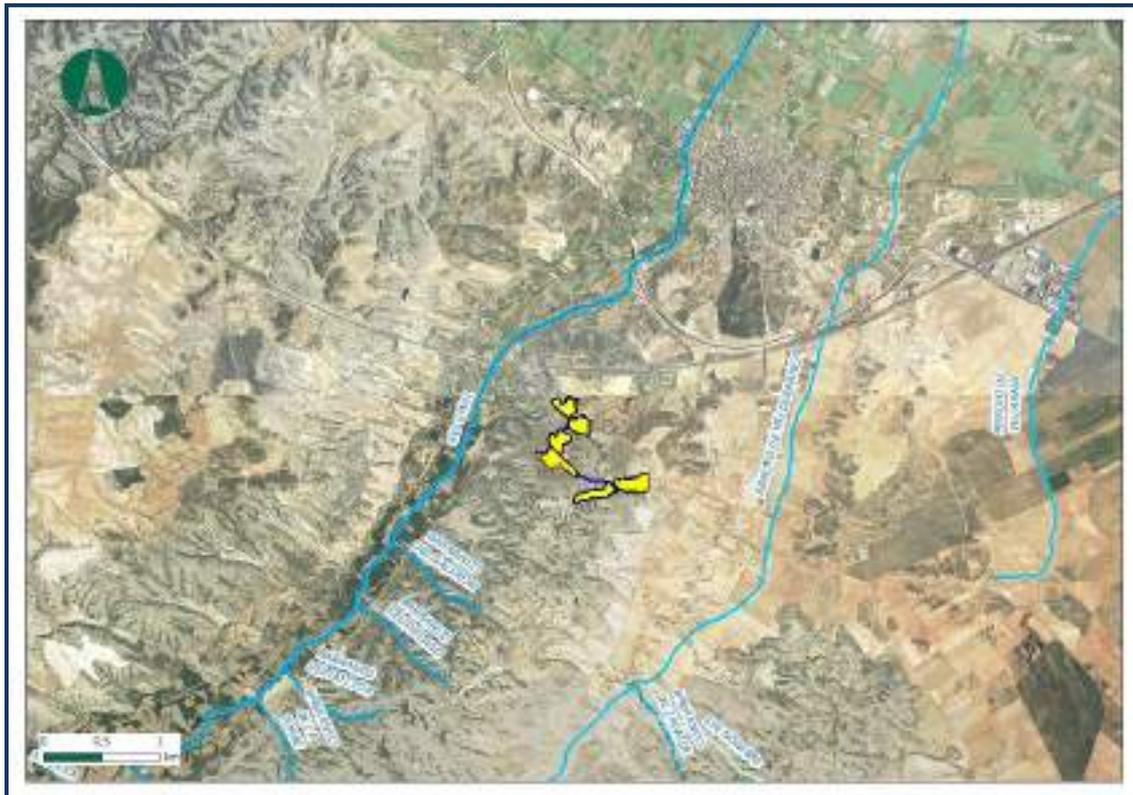


Figura 24. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

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

en 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 estudio se encuentra principalmente en zona de susceptibilidad alta, excepto en alguna zona dispersa del sur del vallado y en dos zonas al norte de la instalación donde el riesgo de susceptibilidad es baja y moderada, tal y como se observa en la siguiente imagen:

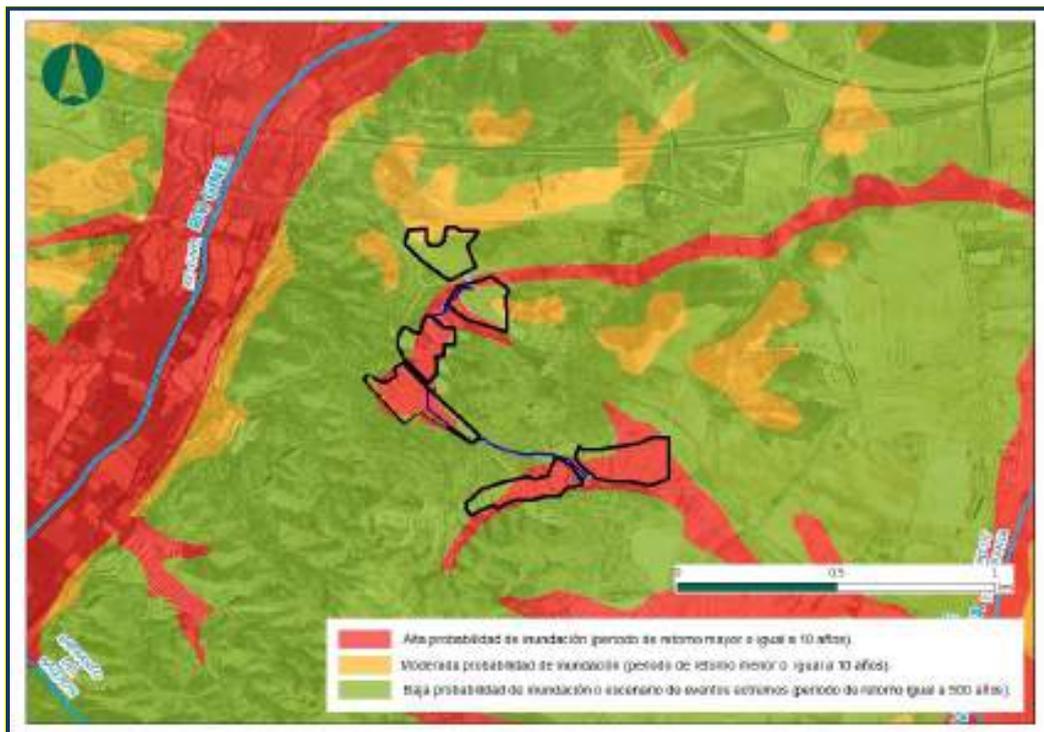


Figura 25. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.9. **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.

En cuanto a las aguas subterráneas, el término municipal de Fuentes de Ebro, según el Instituto Geológico y Minero de España, pertenece a la cuenca hidrográfica del

Ebro (código 09) y coincide parcialmente con la demarcación de la masa de agua subterránea denominada "Campo de Belchite"(09.06.04). Esta masa se encuentra íntegramente en territorio aragonés, repartida entre las provincias de Teruel (160,23 km²) y Zaragoza (1.291,39 km²). No presenta impactos importantes derivados de su aprovechamiento, pero sí contaminación de fuente difusa en un grado considerable por sulfatos y magnesio de origen natural y por nitratos provenientes de la agricultura.

La recarga se produce a partir de la infiltración de agua de lluvia y de cauces superficiales mientras que la descarga se realiza a través de manantiales y de forma difusa a ríos.

Nombre	Litología	Edad Geológica	Espesor medio (m)	Tipo
Muschelkalk	Dolomías	Muschelkalk	Máx. 100	Confinado
Carbonatado Jurásico		Jurásico	Máx. 605	Confinado
Terciario detrítico	Areniscas y conglomerados	Terciario		Libre
Terciario carbonatado	Calizas	Terciario		Libre
Cuaternario aluvial	Aluviales	Cuaternario		Libre

Tabla 6. Acuíferos de la unidad hidrogeológica Campo de Belchite. Fuente: IGME.

Según datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el principal acuífero lo constituyen las calizas del Jurásico superior. La aportación anual se ha evaluado en 10 hm³ repartidos entre los ríos Ginel (Virgen de la Magdalena), Lopín (manantiales de Codo) y Aguas Vivas (aportes difusos en el cauce).

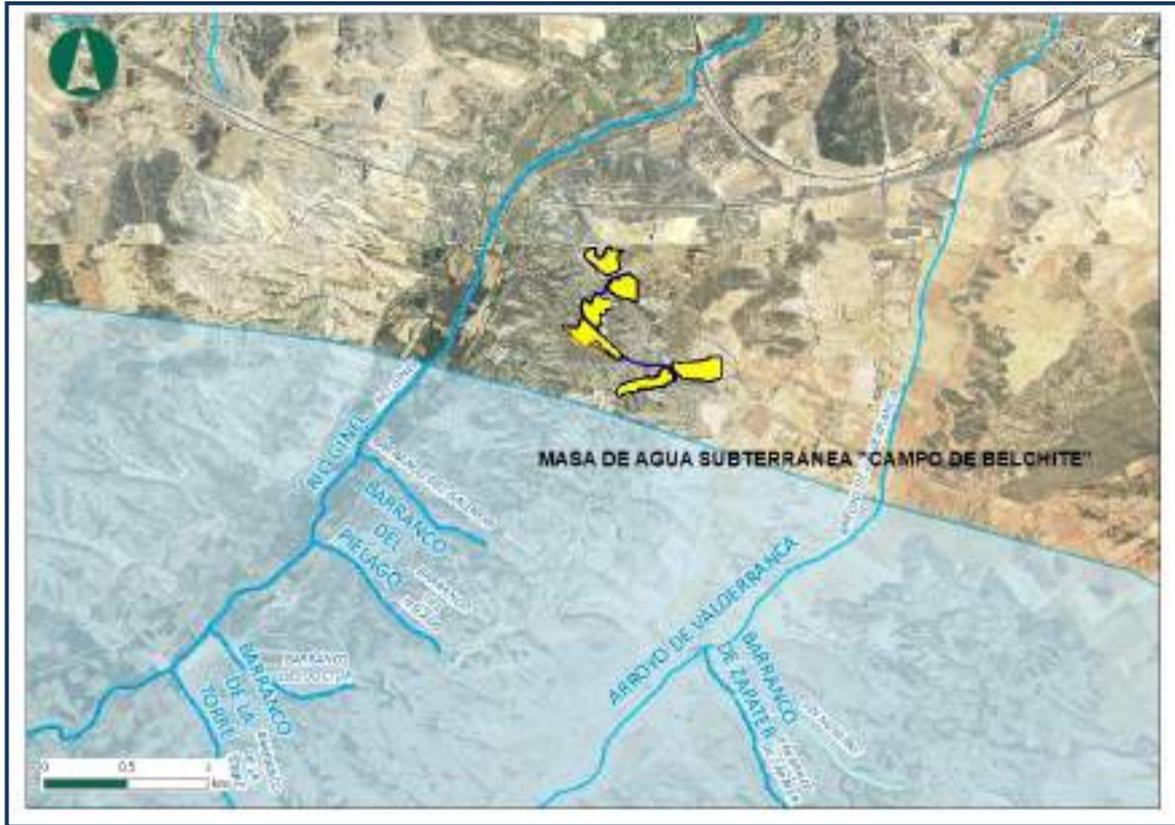


Figura 26. Localización de la masa de agua subterránea.

La implantación no se sitúa en ninguna Unidad Hidrogeológica.

En cuanto a la vulnerabilidad de la zona de estudio, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, la instalación se localiza sobre una masa de agua subterránea con vulnerabilidad **media**, tal y como se muestra en la siguiente figura.

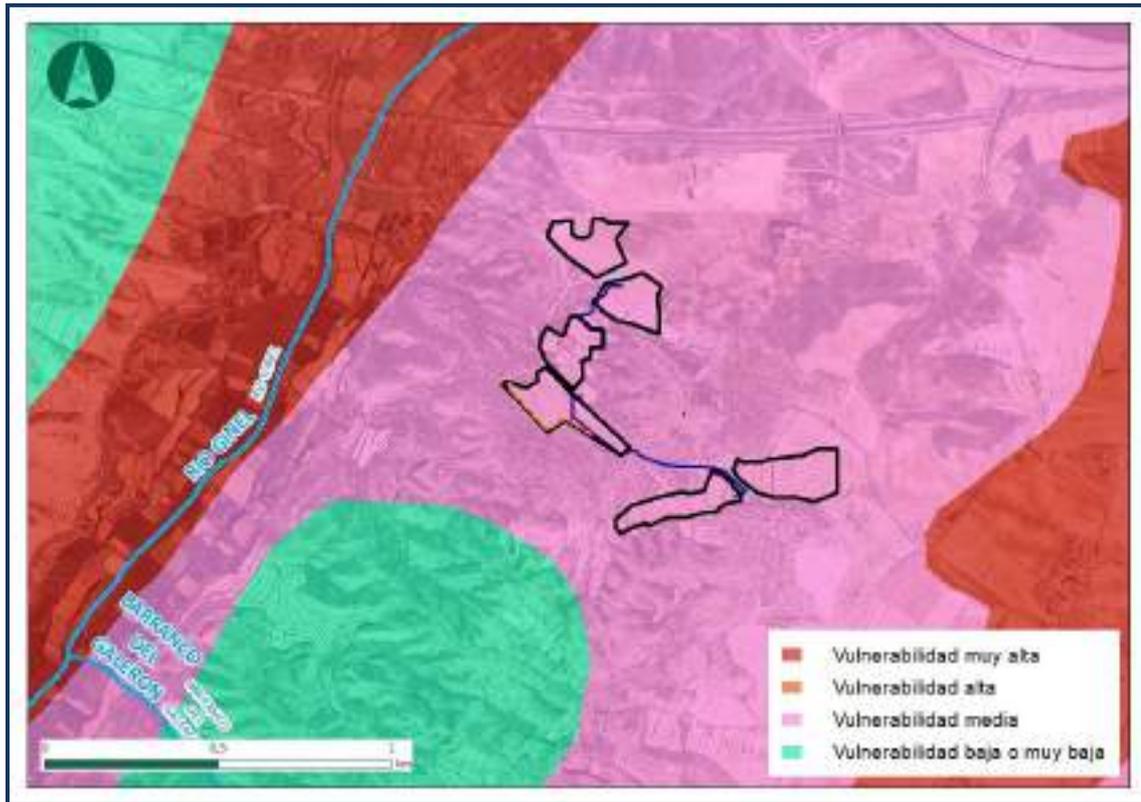


Figura 27. Vulnerabilidad de las masas de agua subterránea existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE.

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 incluida 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 semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares (Faciación típica).

El recinto de la planta solar fotovoltaica se encuentra incluidos dentro de esta serie climatófila.

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 terrófilos (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytisus 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. (*Helianthemo thibaudii*-*Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati*-*Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climácica 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 7. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

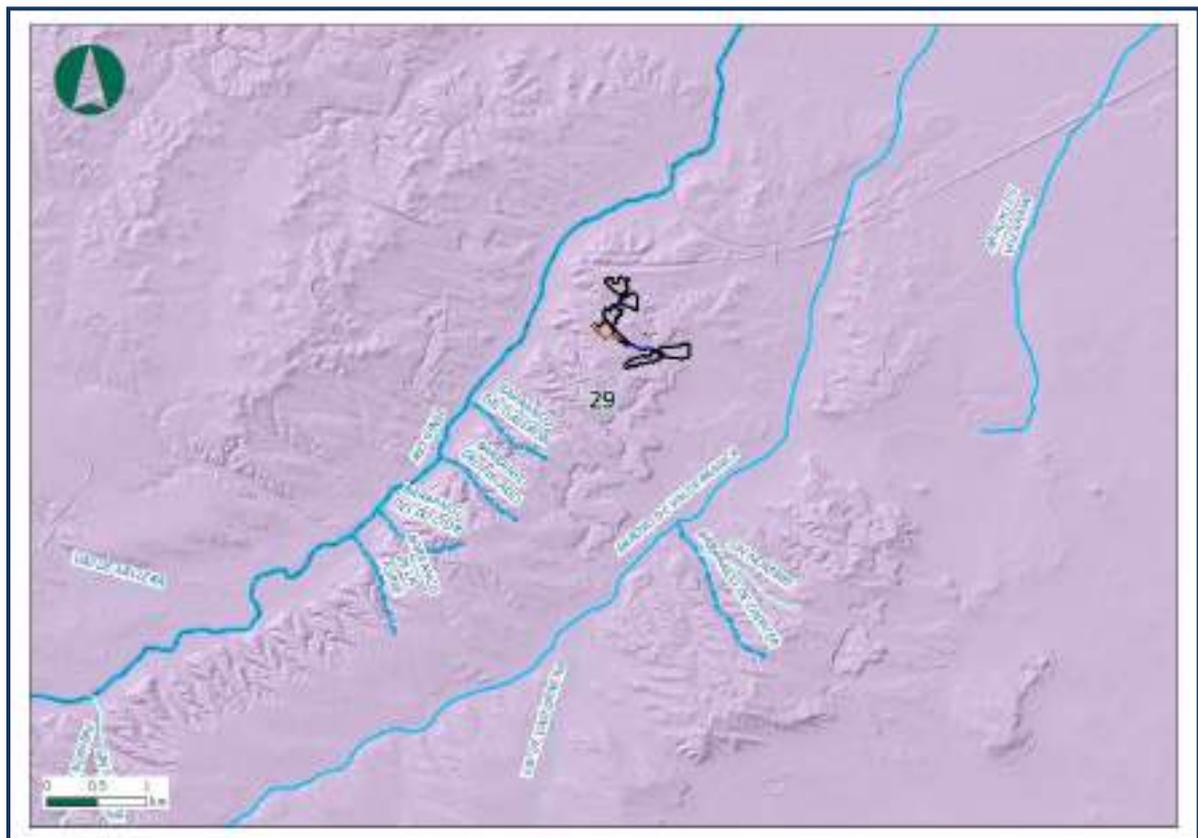


Figura 28. Vegetación potencial del proyecto.

7.2.1.3. Vegetación actual

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

A pesar de la intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre las zonas aledañas a la de implantación del proyecto que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, la zona de implantación del parque eólico y la mayor parte del trazado de la línea de evacuación se encuentra sobre la vegetación natural climática regional.

La vegetación del ámbito amplio, se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En las tierras bajas de los valles fluviales, aptas para su cultivo, mayoritarias hacia el norte y oeste del ámbito en estudio, las comunidades climáticas han sido, totalmente, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivos de regadío. El bosque autóctono de coscoja ha desaparecido prácticamente de la zona donde se realizarán las obras necesarias para la construcción de estas infraestructuras, habiendo sido sustituida por matorrales caméfitos propios de terrenos ricos en sales, mientras que las zonas más llanas se encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales.

7.2.1.4. Unidades de vegetación

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciados por las actividades humanas, encontrándose prácticamente toda la zona de implantación de parque sobre matorrales halófilos en semidesiertos de erosión, por la influencia ganadera, así como en las zonas de menor pendiente aparecen terrenos agrícolas donde en años de precipitaciones adecuadas se siembran cereales de secano.

En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

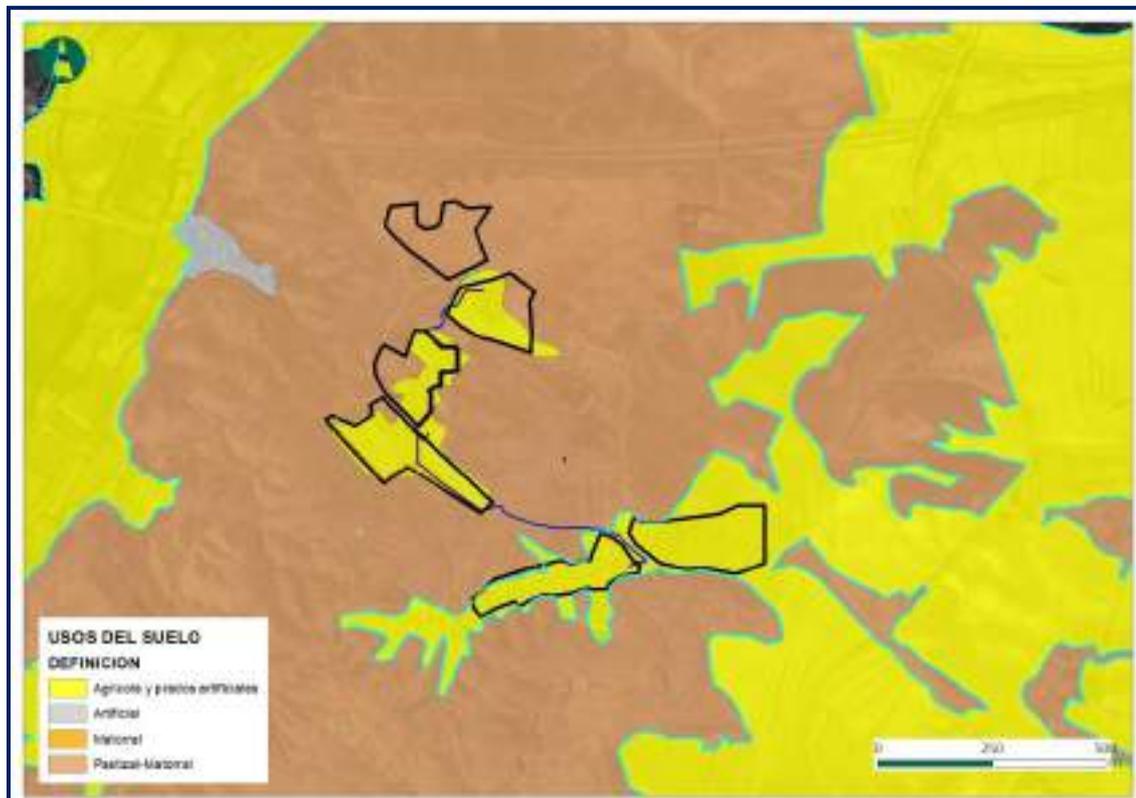


Figura 29. Mapa Forestal.

Esta cartografía no está actualizada y no corresponde totalmente con la realidad actual, ya que las parcelas de la zona norte aparecen ubicadas sobre la unidad de pastizal/matorral, pero esas zonas ya han sido roturadas y en la actualidad son cultivos de secano, como se puede observar en el anexo Recreación paisajística.

En los siguientes apartados se irán describiendo en profundidad cada una de las unidades de vegetación nombradas con anterioridad:

Cultivos

Se da en las zonas más llanas de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra reducida a cerros y laderas con mayores pendientes y de difícil acceso para la maquinaria agrícola, los suelos poco profundos y pedregosos. También se encuentra presente en los límites entre las parcelas agrícolas y los márgenes de los caminos de acceso, los cuales se han minimizado y en algunos casos han desaparecido.

Se trata de extensiones de cultivos herbáceos de secano, con cereales como el trigo y la cebada en las zonas altas, mientras que en las vegas del río Ginel, los terrenos agrícolas se cultivan en régimen de regadío.

Todas las parcelas sobre las que se proyecta la implantación de la PSFV son actualmente cultivos de secano, únicamente en el interior de una de las parcelas centrales aparecen algunas manchas de matorral sin roturar.



Fotografía 3. Campos de cultivo en la implantación de la PSFV.

La vegetación natural que acompaña a esta unidad 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*).

Formaciones de matorral gipsófilo

En la zona de estudio, esta unidad de vegetación viene representada en zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en

taludes y laderas de mayor pendiente.

Se trata de una unidad representada por matorrales aclarados, característicos de zonas degradadas, en los que predominan especies gipsófilas. La vegetación de este ámbito está dominada por Romero y abundantes especies gipsófilas (que crecen preferentemente en suelos con contenido en yeso). En general, se trata de matorrales adaptados a un clima extremo, caracterizado por una fuerte insolación, altas temperaturas en verano y heladas persistentes en invierno.

Estas formaciones mixtas de matorral están formadas principalmente por romero (*Rosmarinus officinalis*), esparto (*Stipa tenacissima*) y *Ononis tridentata*.

Otras especies asociadas a estas formaciones son: *Atractylis cancellata*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum thibaudii*, *Lepidium subulatum*, *Herniaria fruticosa*, *Plantago albicans*, *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, etc. Estas formaciones de matorral se corresponden en ocasiones con el hábitat prioritario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia)" de la Directiva 92/43/CEE, que no se va a ver afectado por el proyecto.



Fotografía 4. Matorral gipsófilo en la zona de estudio.

En algunas zonas del área de estudio aparece, ligado a estas formaciones, un estrato herbáceo cuya especie dominante es el 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. Estos pastizales xerofíticos, también llamados lastonares, han sufrido una importante regresión puesto que se desarrollan en suelos, en ocasiones, relativamente fértiles para el cereal, lo que ha supuesto su roturación y sustitución por dichos cultivos. Esto hace que se acantonen en laderas y cerros que no han sufrido dicha alteración por la actividad agrícola. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos.

7.2.1.5. 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.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Euphorbia falcata rubra</i>	<i>Phragmites australis australis</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Euphorbia helioscopia helioscopioides</i>	<i>Picnomon acarna</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Euphorbia hirsuta</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Alyssum granatense</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Plantago sempervirens</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Polygala rupestris</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Anthyllis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Argyrolobium zanonii</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Artemisia campestris glutinosa</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Artemisia herba-alba valentina</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Asperula arvensis</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Aster squamatus</i>	<i>Helianthemum cinereum rotundifolium</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Samolus valerandi</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Astragalus stella</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Sanguisorba rupicola</i>
<i>Atractylis humilis humilis</i>	<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Helichrysum stoechas stoechas</i>	<i>Schismus barbatus barbatus</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Scirpus holoschoenus</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Scrophularia canina</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Hordeum murinum leporinum</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Bupleurum fruticosum</i>	<i>Hymenolobus procumbens procumbens</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Juniperus oxycedrus oxycedrus</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Koeleria castellana</i>	<i>Sideritis montana ebracteata</i>
<i>Cardaria draba draba</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Sideritis spinulosa spinulosa</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	<i>Silene rubella segetalis</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Silene vulgaris vulgaris</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Launaea fragilis</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Sisymbrium crassifolium crassifolium</i>
<i>Carthamus lanatus lanatus</i>	<i>Lavatera triloba</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>
<i>Caucalis platycarpos</i>	<i>Leuzea conifera</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Limonium echioides</i>	<i>Sixalix atropurpurea</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Convolvulus lanuginosus</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Stellaria pallida</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Teucrium capitatum capitatum</i>
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Diploxys erucoides erucoides</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum pentaphyllum</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Echinaria capitata</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Trigonella polyceratia</i>
<i>Echinops ritro</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Trisetum loeflingianum</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Ephedra distachya distachya</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Erodium chium</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Erodium ciconium</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Vicia peregrina</i>
<i>Erophila verna</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Vulpia unilateralis</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Wangenheimia lima</i>
<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	

Tabla 8. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio (fuente: Herbario de Jaca).

7.2.1.6. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10x10 km 30TXL99 en la que se encuentra la futura planta fotovoltaica de hibridación Rodén, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y sus posteriores modificaciones, mientras que aparece catalogada una especie de flora según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995) modificado por el **Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

Vulnerable: *Krascheninnikovia ceratoides*.

A continuación, se muestran las fichas de las especies singulares o más destacadas presentes en el ámbito de estudio:

Krascheninnikovia ceratoides

Comentarios: *K. ceratoides* es un arbusto que puede alcanzar 1 m de altura, más o menos pubescente; tallos ramificados con ramas opuestas; hojas opuestas, con pecíolo corto, linear lanceoladas o estrechamente oblongas, de 15-25 por 3-7 mm; flores unisexuales, densamente tomentosas; flores masculinas con 4 tépalos y 4

estambres, sin brácteas y dispuestas en inflorescencia densa; flores femeninas con dos brácteas y sin tépalos; fruto envuelto por una membrana, por las dos brácteas de la flor femenina y por dos grupos de pelos (setas) de unos 4 mm que resultan muy característicos; una sola semilla ovoide en cada fruto.

Es planta monoica, es decir con ejemplares masculinos y femeninos.

Distribución: C y S de Europa y Asia. En la Península Ibérica actualmente solo se encuentra en el Valle del Ebro, pero en el s. XIX se colectó en la Hoya de Guadix (Granada). En Aragón se presenta dispersa por la zona entre Osera y Pina de Ebro (aunque hay citas de mediados del s. XX de los alrededores de Zaragoza capital, donde ha sido reencontrada por PYKE en Acampo Hospital) y en los alrededores de Alfambra.

Ecología: Vive en ribazos y terraplenes con suelos erosionados y algo nitrificados, en ambiente seco y soleado con clima continental. Parece mostrar preferencia por los suelos con cierto contenido en yesos. Poblaciones formadas por grupos hasta de algunas decenas de individuos.

Estado de conservación: Esta especie está incluida en el Anejo III (especies de flora vulnerables) del Decreto 49/1995.

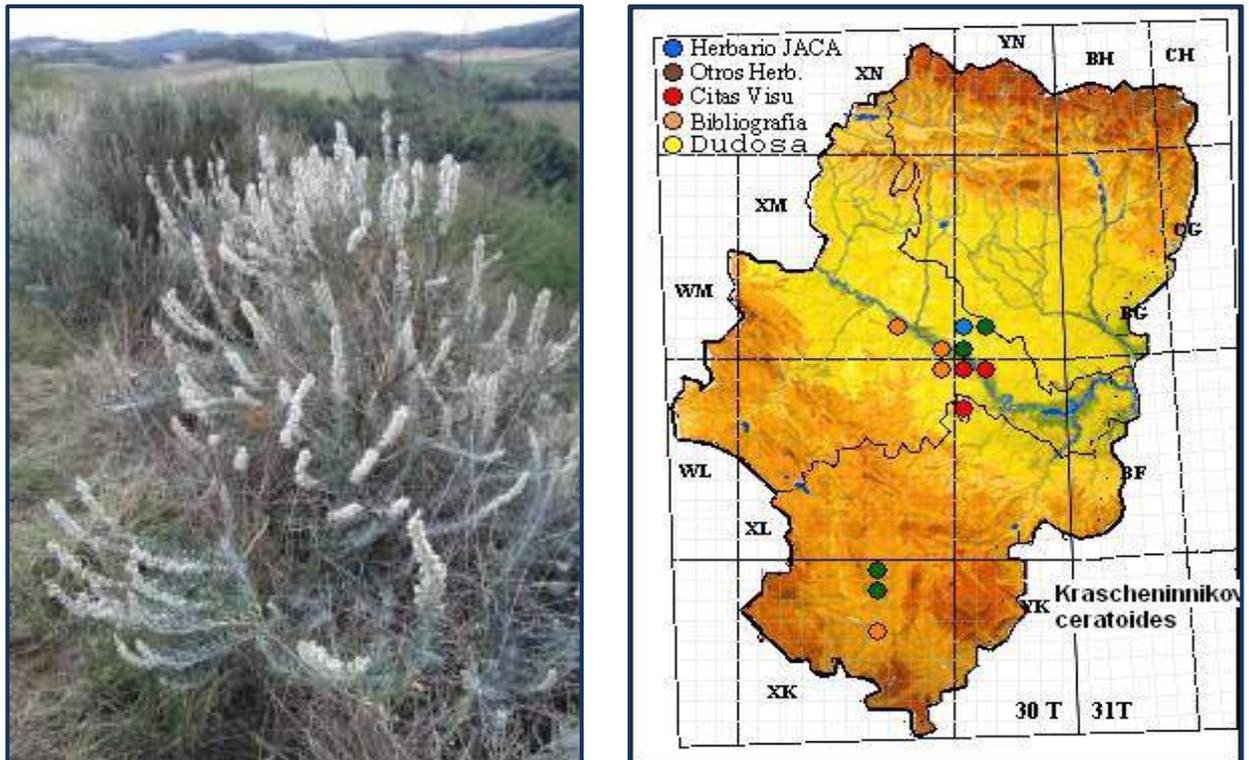


Figura 30. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Krascheninnikovia ceratoides* (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

7.2.1.7. Hábitats 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 MITERD

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 MITERD, año de actualización 1997) la futura implantación no afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC), siendo el más próximo el **HIC 1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)** (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) A. Molina, Loidi & Fernández-González 1993, tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Figura 31. Hábitats de Interés Comunitario.

Cabe destacar que la cartografía digitalizada facilitada por el Ministerio no es exacta, tal como se aprecia en las siguientes figuras, y será sobre campo de cultivo con vegetación natural no catalogada como HIC donde se implantará la PFV, por lo que no se espera que haya afección:

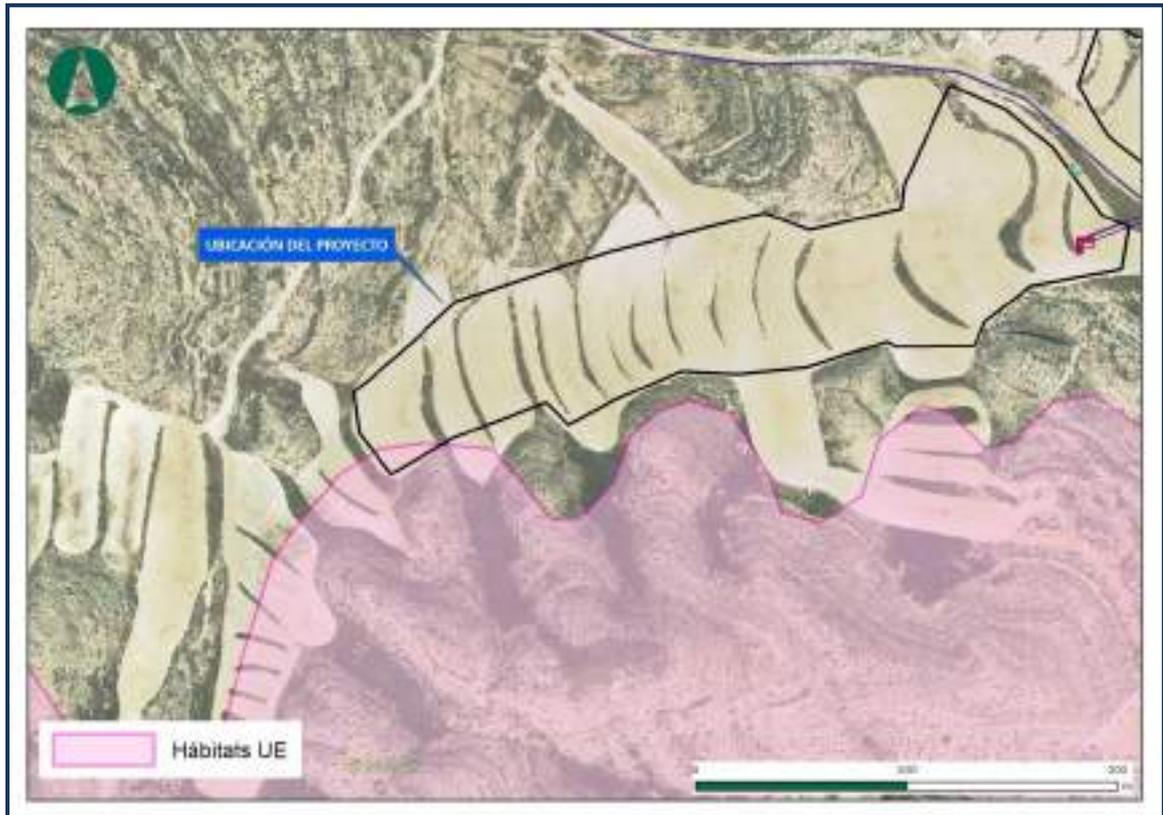
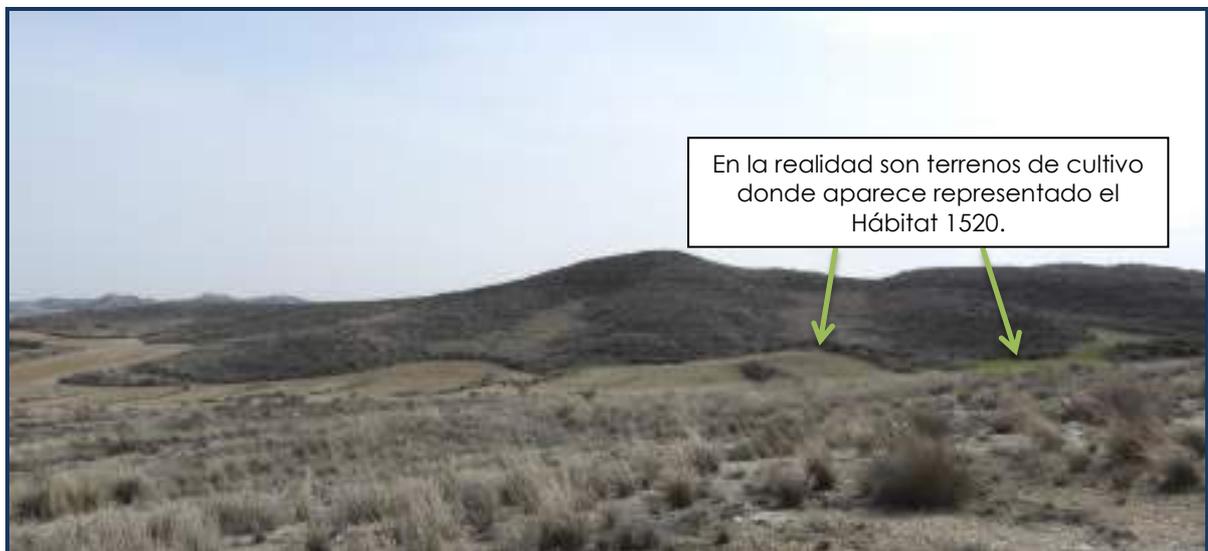


Figura 32. Detalles de Hábitats de Interés Comunitario



Fotografía 5. Campos de cultivo en la zona donde según la cartografía aparece afectado el HIC 1520.

A continuación se describe el hábitat que resulta en la zona en estudio ser el más abundante y próximo a la instalación:

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*).

7.2.1.8. Valoración de la vegetación de la instalación

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 %	MA	A	M
	26-50 %	MA	M	M
	10-25 %	A	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 9. 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	Grado de cubierta	> 3 estratos con arbóreo	3 estratos sin arbóreo o 2 con arbóreo	< 2 estratos
		MA	MA	A
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	A	A	M	M
	M	A	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 10. 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
Matorral gipsófilo	BAJA (1)	BAJA (1)
Terrenos agrícolas	BAJA (1)	BAJA (1)

Tabla 11. 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
Matorral gipsófilo	BAJA (1)
Terrenos agrícolas	BAJA (1)

Tabla 12. 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
Matorral gipsófilo	NO ESCASA (1)
Terrenos agrícolas	NO ESCASA (1)

Tabla 13. 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 de Zaragoza, la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

Unidad de vegetación	Rareza fuera del área de estudio
Matorral gipsófilo	RELATIVAMENTE ESCASA (2)
Terrenos agrícolas	NO ESCASA (1)

Tabla 14. 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
Matorral gipsófilo	FACIL (1)
Terrenos agrícolas	TOTAL (0)

Tabla 15. 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.

Valoración global de las unidades de vegetación								
Unidad de vegetación	Criterios de valoración							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Matorral gipsófilo	1	1	1	1	2	1	0	7 BAJO
Terrenos agrícolas	1	1	1	1	1	0	0	5 BAJO

Tabla 16. 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 **Bajo**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente a la zona de matorral gipsófilo. La zona de matorral, que en ocasiones es prácticamente un semidesierto de erosión, resulta de interés ecológico por su papel para evitar la erosión, aunque no por su capacidad para el mantenimiento de hábitats o por la regulación biofísica del medio o su incidencia en el paisaje, ya que a distancia el color predominante es el blanquecino del suelo desnudo.

7.2.2. 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.

El 1 de febrero se publica la ORDEN AGM/112/2021, por la que se proroga 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 2019 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 PSFV se ubica prácticamente en una zona de tipo 5, 6 y 7.

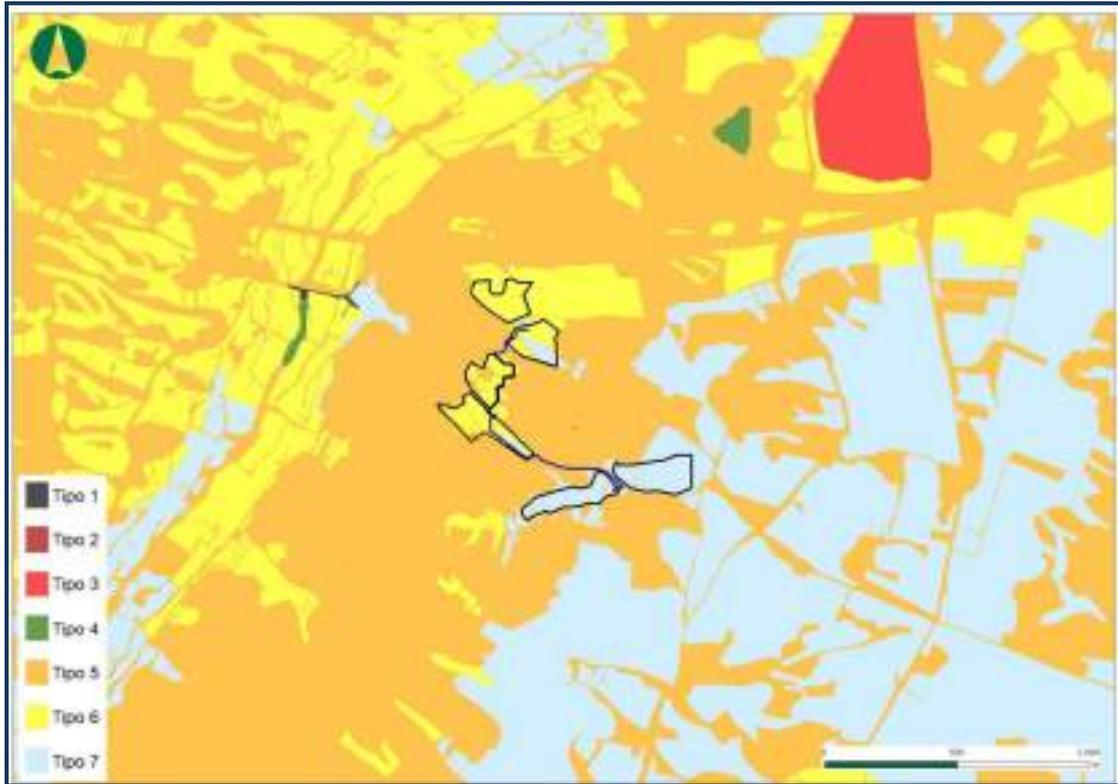


Figura 33. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

No obstante, como se observa en la siguiente figura la PFV se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media-alta (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, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

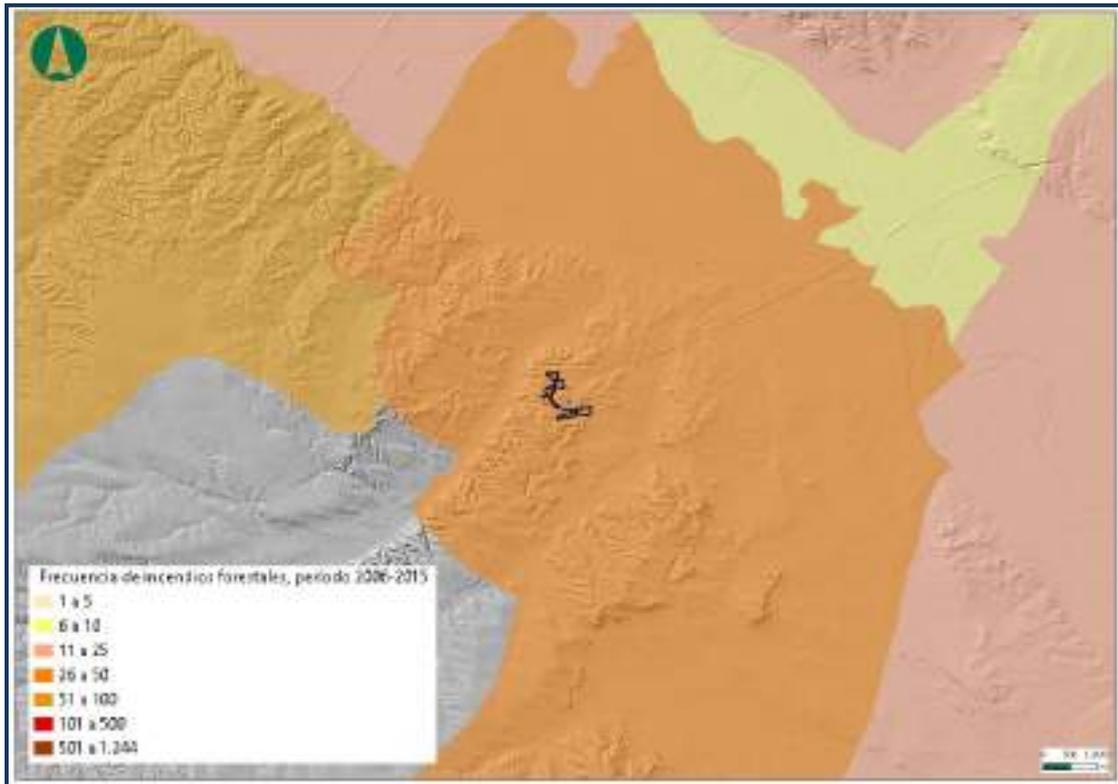


Figura 34. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Fuentes de Ebro	22	9	31	27

Tabla 17. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.3. FAUNA

7.2.3.1. 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.

En este apartado se detalla el inventario completo de los vertebrados con

presencia en el emplazamiento de la infraestructura en estudio, concretamente en la cuadrícula UTM 10x10km 30TXL99.

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.

7.2.3.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la nueva instalación 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.

- o Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.3.3. 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 instalación solar fotovoltaica de hibridación 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:**

- o LIC "Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro" (ES2430091), a unos 410 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- o LIC "Sotos y Mejanas del Ebro" (ES2430081), a unos 6.047 m al noreste del área prevista para la instalación de la PFV.
- o ZEPA "Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza" (ES0000136), a 5.130 metros al oeste de la implantación.

No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento del nuevo proyecto se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- o IBA nº 103 Belchite-Mediana, se solapa con dicha IBA la futura implantación.

- IBA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 5000 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 105 Estepas de Monegrillo-Pina, a unos 7.500 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- **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. Esta zona se encuentra a 2.800 metros al noroeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie ubicada a 653 metros al sureste de la planta fotovoltaica.
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de la Margaritifera Auricularia, del Gobierno de Aragón, DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la Margaritifera Auricularia y se aprueba el Plan de Recuperación, se localiza a 2.700 metros al noroeste de la instalación fotovoltaica.
 - 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 7.500 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
 - La planta fotovoltaica se localiza sobre un Área Crítica de Alondra rícolí.

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 principal 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). 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*, *Diplotaxis 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 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*) 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 migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). 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 esteparias como 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 verdecillo (*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 (*Psammodromus manuelae*).

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. 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.

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 y las charcas estacionales. 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

700m al noroeste de la instalación aparece el río Ginel que se configura como corredore ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Sus márgenes 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 passeriformes 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.

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 gorrion 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.

7.2.3.4. Inventario faunístico

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.

A continuación se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

[Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. \(Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón\)](#)

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

[Catálogo Nacional de Especies Amenazadas \(REAL DECRETO 139/2011\).](#)

E: Especie en peligro de extinción.

V: Especie vulnerable.

[Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad \(LPNyB\) \(LEY 42/2007\)](#)

Anexo II: especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (ZECs).

Anexo IV: especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

Anexo V: especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Anexo VI: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

[Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los peces continentales de España \(Doadrio, 2001\).](#)

Las categorías UICN propuestas son (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000):

EX: Extinto.

EW: Extinto en estado silvestre.

CR: En peligro crítico.

EN: En peligro.

VU: Vulnerable.

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

DD: Datos insuficientes.

NE: No evaluado.

RE: Extinto a nivel regional.

[Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los anfibios y reptiles de España \(Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002\)](#)

Las categorías UICN propuestas son las ya descritas (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000).

[Estado de conservación según el Libro rojo de las aves de España \(Madroño, González y Atienza, 2004\)](#)

[Estado de conservación según el Libro rojo de los mamíferos terrestres de España \(SeoBirdlife, 2021\)](#)

[DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres:](#)

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 por 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.

[Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. \(Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979\):](#)

Anexo I: Especies de Flora Estrictamente Protegidas

Anexo II: Especies de Fauna Estrictamente Protegidas

Anexo III: Especies de Fauna Protegidas

[Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres \(Convenio de Bonn de 23 de junio de 1979\):](#)

Apéndice I: Enumera las especies migratorias amenazadas.

Apéndice II: Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesite que se concluyan Acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional.

[Lista del estatus de las aves en la zona:](#)

R: Residente.

- r: residente en número escaso
- Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

E: Estival.

- e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.
- Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Estival con paso apreciable.
- ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

I: Invernante.

- i: Invernante aunque en cifras reducidas.
- I: Invernante en gran número.
- Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes

P: Especie en paso.

- p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.
- PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.

- Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

A. Accidental.***. Presencia artificial.****A*. Presencia accidental y probablemente artificial.****d. Raro divagante.****?. Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante. Para concretarlo se hace uso de las siguientes categorías:

Nr: Nidificante en número apreciable y de forma regular.

Ni: Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).

nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.

ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).

n: Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.

n*: Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.

(n): Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Peces

Dado que la instalación solar fotovoltaica de hibridación se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, la ictiofauna está compuesta por 2 especies que en ningún caso se verán afectadas al tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a los cauces.

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 VULGAR	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. HABITATS	CONVENIO DE BERNA	UICN (2008)
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				VI	LR	V	III	LC
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				II	LR	II	III	LC

Tabla 18. Especies de peces presentes en la zona de estudio.

Anfibios y reptiles

La herpetofauna está representada por 10 especies, 1 de anfibios y 9 de reptiles siendo las especies de anfibios y de reptiles presentes las más generalistas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. HABITATS	CONVENIO DE BERNA	UICN (2008)
ANFIBIOS									
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				VI	LC	V	III	LC
REPTILES									
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		x			LC		III	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		x			LC		III	LC
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica		x		V	LC	IV	III	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		x			LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		x			LC		III	NT
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		x		V	LC	IV	III	LC
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		x			LC		III	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		x			LC		III	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		x			LC		III	LC

Tabla 19. Especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 7 especies, todas ellas de amplia distribución.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO MAMÍFEROS	DIR. HABITATS	CONVENIO BERNA	UICN (2008)
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LAESRPE				LC		III	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda					LC			LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero					LC			LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo					LC			LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE				LC		III	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí					LC		III	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre					VU			EN

Tabla 20. Especies de mamíferos presentes en la zona 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. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de una planta solar fotovoltaica, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

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 aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

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

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	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Accipitridae	Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LAESR PE	x			EN	I		II	LC
Accipitridae	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	x	V	IV	VU	I		II	VU
Accipitridae	Neophron percnopterus	Alimoche común	VU	x	V	IV	VU/EN*	I		II	EN
Alaudidae	Calandrella brachydactyla	Terrera común		x		IV	LC	I		II	LC
Alaudidae	Calandrella rufescens	Terrera marismeña		x			NT			II	LC
Alaudidae	Galerida cristata	Cogujada común		x			LC			III	LC
Alaudidae	Galerida theklae	Cogujada montesina		x		IV	LC	I		II	LC
Alaudidae	Melanocorypha calandra	Calandria común		x		IV	NT	I		II	LC
Apodidae	Apus apus	Vencejo común		x			VU			III	LC
Burhinidae	Burhinus oedicephalus	Alcaraván común		x		IV	NT	I		II	LC
Ciconiidae	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	LAESR PE	x		IV	LC	I		II	LC
Columbidae	Columba livia	Paloma bravía					LC	II		III	LC
Columbidae	Columba oenas	Paloma zurita					LC	II		III	LC
Columbidae	Columba palumbus	Paloma torcaz					LC	II,III			LC
Columbidae	Streptopelia decaocto	Tórtola turca					LC	II		III	LC
Columbidae	Streptopelia turtur	Tórtola europea					VU	II		III	VU
Corvidae	Corvus corax	Cuervo grande	LAESR PE				LC			III	LC

Familia	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.A.RA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Corvidae	Corvus corone	Corneja negra					LC	II			LC
Corvidae	Corvus monedula	Grajilla occidental					EN	II			LC
Corvidae	Pica pica	Urraca común					LC	II			LC
Corvidae	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	VU	x		IV	NT	I		II	LC
Emberizidae	Emberiza calandra	Escribano triguero	LAESR PE				LC			III	LC
Falconidae	Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar		x			EN	II		II	LC
Fringillidae	Carduelis cannabina	Pardillo común	LAESR RE				LC			II	LC
Fringillidae	Carduelis carduelis	Jilguero europeo	LAESR PE				LC			II	LC
Fringillidae	Chloris chloris	Verderón común	LAESR PE				LC			II	LC
Fringillidae	Serinus serinus	Serín verdicillo	LAESR PE				LC			II	LC
Hirundinidae	Delichon urbicum	Avión común		x			LC			II	LC
Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina común		x			VU			II	LC
Laniidae	Lanius meridionalis	Alcaudón real		x			EN			II	VU
Laniidae	Lanius senator	Alcaudón común		x			EN			II	LC
Meropidae	Merops apiaster	Abejaruco europeo		x			LC			II	LC
Motacillidae	Anthus campestris	Bisbita campestre		x		IV	LC	I		II	LC
Motacillidae	Motacilla alba	Lavandera blanca		x			LC			II	LC
Oriolidae	Oriolus oriolus	Oropéndola europea		x			LC			II	LC
Paridae	Parus major	Carbonero común		x			LC			III	LC
Passeridae	Passer domesticus	Gorrion común					NE				LC
Passeridae	Passer montanus	Gorrion molinero					NT			III	LC
Passeridae	Petronia petronia	Gorrion chillón		x			NE			II	LC
Phasianidae	Alectoris rufa	Perdiz roja					VU	II,III		III	NT
Phasianidae	Fulica atra	Focha común					LC	II,III		III	LC
Phasianidae	Gallinula chloropus	Gallineta común					LC	II		III	NT
Picidae	Picus viridis	Pito real		x			LC			II	LC
Podicipedidae	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común		x			LC			II	LC
Pteroclididae	Pterocles alchata	Ganga ibérica	VU	x	V	IV	VU	I		II	LC

Familia	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Pteroclididae	Pterocles orientalis	Ganga ortega	VU	x	V	IV	EN/VU*	I		II	LC
Strigidae	Asio otus	Búho chico		x			LC			II	LC
Strigidae	Athene noctua	Mochuelo común		x			NT			II	LC
Strigidae	Bubo bubo	Búho real		x		IV	LC	I		II	LC
Sturnidae	Sturnus unicolor	Estornino negro					LC			II	LC
Sylviidae	Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal		x			NT			II	LC
Sylviidae	Cettia cetti	Cetia ruiseñor		x			LC			II	LC
Sylviidae	Cisticola juncidis	Cistícola buitrón		x			NT			II	LC
Sylviidae	Hippolais polyglotta	Zarcero polígloa		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia borin	Curruca mosquitera		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia conspicillata	Curruca carrasqueña		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia undata	Curruca rabilarga		x		IV	EN	I		II	LC
Turdidae	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común		x			LC			II	LC
Turdidae	Oenanthe hispanica	Collalba rubia		x			NT			II	LC
Turdidae	Oenanthe oenanthe	Collalba gris		x			NT			II	LC
Turdidae	Turdus viscivorus	Zorzal charlo					LC	II		III	LC
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza común		x			NT			II	LC
Upupidae	Upupa epops	Abubilla		x			LC			II	LC

Tabla 21: Especies de aves presentes en la zona de estudio.

Fuente: Inventario Nacional de Biodiversidad, inventarios de la zona y trabajo de campo.

7.2.3.5. Taxones sensibles a la infraestructura proyectada

De las 66 especies de aves citadas, 14 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: aguilucho pálido, aguilucho cenizo, alimoche común, terrera común, cogujada montesina, calandria común, alcaraván común, curruca rabilarga, cigüeña blanca, chova piquirroja, bisbita campestre, ganga ibérica, ganga ortega y búho real.

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

- **Vulnerables:**

- **Aves:** alimoche común, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja.

CLASE	Nº ESPECIES	LAESRPE	E	V
Peces	2	0	0	0
Anfibios	1	0	0	0
Reptiles	9	0	0	0
Mamíferos	7	2	0	0
Aves	66	8	0	5
TOTAL	85	10	0	5

Tabla 6. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

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

Según el informe de **SEO/BirdLife “Estado de conservación de las Aves en España 2010”**, aparecen:

- **En Peligro (EN):** grajilla occidental, cernícalo vulgar, alcaudón real, alcaudón común, aguilucho pálido y curruca rabilarga.
- **Vulnerables (VU):** aguilucho cenizo, alimoche común, vencejo común, tórtola europea, golondrina común, perdiz roja y ganga ibérica.
- **Casi amenazado (NT):** Calandria común, Alcaraván común, Chova piquirroja, Gorrión molinero, Mochuelo común, Terrera marismeña, Cistícola buitrón, Carricero tordal, Collalba gris, Collalba rubia y Lechuza común.

Buitre leonado

El buitre leonado cuyo nombre científico es *Gyps fulvus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, es una de las mayores rapaces que puede encontrarse en la península Ibérica. Junto con el buitre negro, el quebrantahuesos y el alimoche, es una de las pocas especies de buitres que pueden verse en Europa, pues se le puede encontrar en España, Portugal, zonas aisladas de Francia (donde ha sido reintroducido) e Italia, buena parte de los Balcanes y Crimea. El resto de su distribución abarca varias partes de África septentrional y Asia occidental, desde Turquía, Arabia y el Cáucaso hasta las estribaciones del Himalaya y el noroeste de la India.



Fotografía 6. Buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Habita en zonas montañosas, aunque en el llano cualquier cantil vertical de más de 50 metros e inaccesible les sirve de buitrera o lugar de descanso. Cuando el día es cálido, al amanecer, suelen verse en los bordes de los acantilados y barrancos, a la espera de que haga el calor suficiente para poder ganar la altura suficiente para rebasar las crestas y las cumbres. Si las condiciones meteorológicas son las adecuadas pueden recorrer centenares de kilómetros, y sobrevolar el llano o sólo mantenerse sobre los relieves montanos, siendo grandes conocedores no sólo del vuelo ascendente sino de las rutas y los vientos apropiados a las distintas alturas para trazar sus recorridos. Al atardecer vuelven a sus refugios.

Puede llegar a los 10 kg de peso, con una envergadura que supera los 2,5 metros. Las plumas son de color ocre o canelo en la mayor parte del cuerpo (dorso, zona ventral y mitad anterior de las alas), siendo este el motivo de su apelativo "leonado". Estas plumas leonadas, se tornan marrón oscuro o negro en las rectrices de la cola y extremo de las rémiges. La base del cuello está rodeada por filoplumas blancas a modo de gorguera.

Alimoche común

El alimoche común cuyo nombre científico es *Neophron percnopterus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, como ave estival en la Península y sedentario en Baleares, su distribución está determinada por la presencia de formaciones rocosas en toda la geografía española.

Este buitre suele ser uno de los últimos animales en probar las carroñas de las que se alimenta. Cuando otras especies mayores ya han acabado con casi toda la carne.



Fotografía 7. Alimoche común
(*Neophron percnopterus*)

El alimoche acude para engullir las pocas pieles y restos de carne que quedan enganchados entre los huesos. Complementa su dieta con insectos y pequeños animales, así como todo tipo de desechos y heces animales. También engulle huevos, que rompe levantándolos con el pico y lanzándolos contra las rocas. Los alimoches también son visitantes habituales de los vertederos, donde se atiborran de basuras humanas.

Mide de unos 85 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 170 cm. Es el buitre de viejo mundo más pequeño. Se caracterizan por su cabeza y patas amarillas, cuerpo blanco, alas blancas con extremos grises y negros y cola blanca y en forma de cuña.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las

formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que

afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

Población. España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular, en tanto que el contingente canario se estima en aproximadamente 1.500 ejemplares. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

Biología-ecología. El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

Medidas de conservación. Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie.

Aguilucho cenizo

El aguilucho cenizo cuyo nombre científico es *Circus pygargus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Falconiforme*, como ave estival en la Península, distribuyéndose por todo tipo de espacios abiertos, sin embargo, en la Península Ibérica suele preferir las extensas plantaciones de cereal, donde anidan en el suelo.

La alimentación del aguilucho cenizo consta de micromamíferos, grandes insectos, pequeños anfibios y reptiles y aves de pequeño tamaño. Su método de caza es un vuelo a baja altura y velocidad uniforme sobre los campos. Cuando es posible, a menudo recorre los márgenes de los campos de cultivo y otras zonas de vegetación baja, deteniéndose frecuentemente a otear el suelo para atrapar por sorpresa a sus presas.



Fotografía 8. Aguilucho cenizo
(*Circus pygargus*)

Mide de unos 40 - 45 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 100 cm, siendo la hembra bastante más pesada que los machos a pesar de que su tamaño no difiera considerablemente.

El macho tiene partes superiores (nuca, espalda y dorso de las alas) de color gris. Las partes inferiores blancas, con pecho y garganta blancas. Las plumas primarias son negras, y las secundarias muestran una banda negra en la parte superior del ala, y dos bandas negras en la parte inferior. La cola es de color gris claro, con unas barras algo más oscuras, no muy marcadas. La hembra en cambio presenta partes superiores (cabeza y nuca) marrón rojizo, con frecuentes manchas blancas. Ojos marrones, y, al igual que el macho, pico negro, y cera y patas amarillos.

Ganga ibérica

La Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*) es un vistoso pájaro con una coloración general bastante clara. Los machos en plumaje nupcial tienen las partes superiores de color pardo grisáceo, muy marcadamente moteadas de amarillo limón. Lo más llamativo de este plumaje es la variación en los colores de las partes inferiores y su diseño. En la garganta hay una mancha negra moteada de blanco



Fotografía 9. Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

el píleo es gris, la cara anaranjada o amarillenta y el pecho está cruzado por una ancha banda castaño vivo. Las partes inferiores son blancas e incluso las plumas de los tarsos. En el dorso se ven muy bien las cobertoras alares también de color castaño.

Las hembras tienen un patrón de plumaje bastante diferente. Por encima están rayadas con amarillo y negro y moteado gris azulado y las plumas cobertoras alares son blancas. La garganta es blanca, lo mismo que el vientre y parte del pecho. Un collar negro, bastante ancho en algunas gangas, se extiende hacia arriba por detrás de los ojos. Bajo él hay una estrecha franja beige claro y sucesivamente una línea estrecha negra, una ancha faja castaño claro y otra fina línea negra que limita por encima el pecho y el vientre blancos. El obispillo de ambos sexos está profusamente rayado lo mismo que la cola que tiene unas rectrices centrales muy largas y afiladas. En el invierno los machos se parecen más a las hembras y el dorso de las alas y la espalda están moteados de amarillento oliváceo. En vuelo ambos sexos resultan inconfundibles, tanto por su silueta como por la coloración de la parte inferior de las alas blancas bordeadas y punteadas de negro.

Ganga ortega

La ortega cuyo nombre científico es *Pterocles orientalis*, de la familia *Pteroclididae*, del orden de los *Pteroclitiformes*, habita en zonas áridas, y llanuras con poca vegetación aunque con una distribución dispersa, encontrándose presente en la Península Ibérica y norte de África, volviendo a aparecer en la Anatolia y Oriente Medio y en las estepas de Asia Central.



Fotografía 10. Ortega (*Pterocles orientalis*).

Su alimentación se basa principalmente en semillas de hierbas esteparias, algunos insectos y necesita beber agua diariamente, incluso agua salobre, sobre todo durante la época de cría, ya que transportan agua en las plumas del pecho para refrescar a los pollos del calor sofocante de las estepas cerealistas.

Mide de 30 a 35 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 60 - 65 cm. Ambos sexos tienen el vientre de color negro, siendo muy evidente esta característica. Presenta un claro dimorfismo sexual; el macho tiene el pecho y la cabeza grisáceos, con una zona anaranjada en la garganta con una mancha negra en el centro, y por arriba está cubierto de numerosas y grandes pintas amarillo anaranjadas. La hembra, en cambio, tiene el pecho la cabeza y el dorso de color pardo amarillento, con un denso y fino moteado de negro.

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

Se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La planta fotovoltaica proyectada se encuentran dentro de la unidad de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo “Glacis y Llanos del Somontano Ibérico”, 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 (Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro)

Se trata de la tipología de paisaje con mayor representación territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se caracteriza por la presencia 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.

La base del relieve de la zona son los materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden de la disposición de los sedimentos de precipitación química, como yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontiense) han condicionado también las formas de modelado, la naturaleza de las litologías superficiales y dos aspectos que influyen decisivamente en las características del paisaje: el color gris blanquecino y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

La forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, de rampas de sueva pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos. Estos elementos de la trama física están en la base de las formas tradicionales de

los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural (limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola) como cultivada. Los cereales dominan el paisaje agrario de las zonas más llanas, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margo-yesíferos, en los que se encuentran tomillares y otras comunidades gipsícolas, además de algunos pequeños bosques de *Pinus halepensis*.

Estos paisajes presentan notable entidad morfológica y visual en las tierras centrales de la depresión del Ebro. Constituyen altiplanos extensos ubicados a una y otra margen del río, con mayor desarrollo en las provincias de Zaragoza y Huesca. Geomorfológicamente se trata de retazos de plataformas estructurales modeladas por la acción de los afluentes del Ebro sobre los materiales terciarios de relleno del centro de la cuenca. De ello resultan mesas muy características de techo calizo horizontal o subhorizontal, elevadas por encima de los 700 m en el sector centro – oriental de la depresión y, algo menos, en el Bajo Aragón.

El contacto entre las mesas y los extensos glacis que las bordean tiene lugar a través de los escarpes, cuestas y taludes, de tonos grisáceos y blanquecinos por la presencia de roquedo margo – yesífero, intensamente abarrancados, que constituyen una de las imágenes más características de este paisaje. En ocasiones, los barrancos progresan hacia el interior de las mesas labrando cortos valles de fondo plano – las vales-, que introducen contraste morfológico y de usos, y contribuyen a dar cierta imagen montuosa y hasta serrana a las elevadas plataformas. De hecho, la toponimia más extendida para nombrar estos paisajes es la de sierra (de Alcubierre, de las Pedrosas, de San Gregorio, de Mequenza, de Vizcuerno o de Caspe) y también la de monte (Montes de Castejón, de Zuera, de Valmadrid o de Jaulín) en el sentido forestal y de tenencia, en la medida en que sobre todo el accidentado relieve de las vertientes ha propiciado cubiertas de carácter forestal y su pertenencia a determinados ayuntamientos.

El emplazamiento de las mesas en una y otra margen del Ebro les otorga distinto significado paisajístico. Las mesas y muelas del norte del río destacan como elevados altozanos entre los somontanos pirenaicos (de Huesca, de Barbastro o de las Cinco Villas) y las bajas planicies y vegas del Ebro. Las “sierras” y “montes” se

comportan así como cabeceras destacadas de las llanuras monegrinas y de Tauste, pero también, como cierre meridional del paisaje interior de los somontanos. Por el contrario, al sur del Ebro, las mesas constituyen, por lo general, suaves platagormas que ponen en contacto el piedemonte ibérico con las llanuras bajas del valle a través de un pronunciado escalón. Aunque el topónimo monte es aquí habitual, se utiliza también el de "campo" (Campo de Borja) para nombrar estos extensos altiplanos pedemontanos, colgados sobre el fondo de la depresión y con una interesante agricultura mediterránea de policultivo leñoso y cereales.

El techo de las mesas y muelas, aunque seco y, por lo general, pedregoso por la naturaleza caliza y arenisca del sustrato, es habitualmente la base de terrazgos agrícolas cerealistas al norte del Ebro y con presencia de viñedos y hasta olivares en las mesas del piedemonte ibérico. No obstante, un rasgo característico del paisaje rural de estas plataformas es el mosaico de cultivos agrícolas con elementos lineales y rodales de vegetación natural, a base de pequeños restos de coscojares, y hacia las vales, tomillares, albardinales y sisallares sobre sustratos más yesíferos. La presencia de extensos montes de *Pinus halepensis*, repoblados o naturales en algunos puntos, acompañados localmente por sabnas, constituye otro elemento de identidad de la imagen de las mesas, sobre todo de sus taludes y cuestas. Las duras condiciones agrológicas y el carácter montuoso de las mesas y sus vertientes convierten estos paisajes en vacíos demográficos, con pequeños pueblos al pie de las cuestas y ausencia casi absoluta de formas de habitación diseminada en los ámbitos elevados.

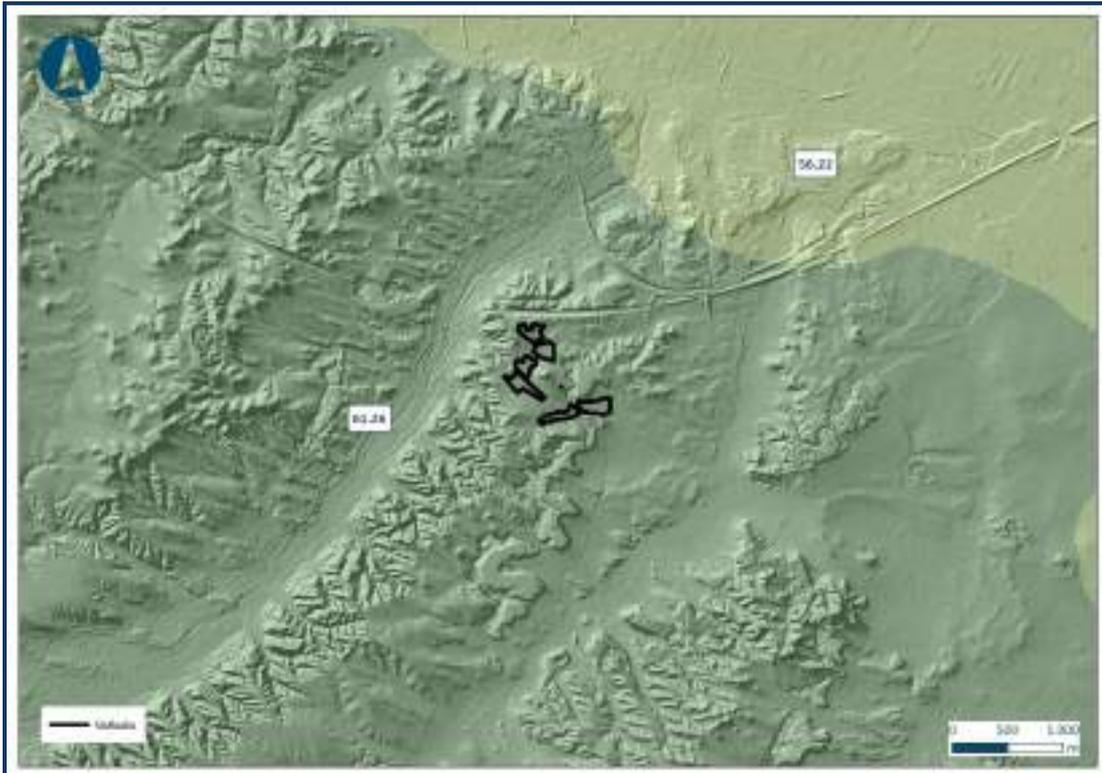


Figura 35. Unidad de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Mata & Sanz, 2003).



Fotografía 1. Paisaje del ámbito de estudio.

7.3.2. CUENCA VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La envolvente de la cuenca visual de la PFV, considerada es de 10 km de radio, teniendo en cuenta, que a partir de 5 km se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 34.366,15 ha y con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

En lo que se refiere a las plantas fotovoltaicas el resultado ha concluido que desde el 18,70 % del territorio considerado, los módulos de las PFV serán visibles o parte de

ellos, mientras que desde el 81,29 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se extiende especialmente por el eje noroeste-noreste de la cuenca, coincidiendo con las terrazas del río Ebro, y por las zonas donde discurre le río Ginel, próximo a la implantación. También existen zonas dispersas del sureste de la planta donde se divisará ésta.

Las zonas no visibles se deben a la formación de pequeñas elevaciones, ya sean por el propio relieve o por otras infraestructuras que hacen de pantalla visual, especialmente localizadas hacia el sur.

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

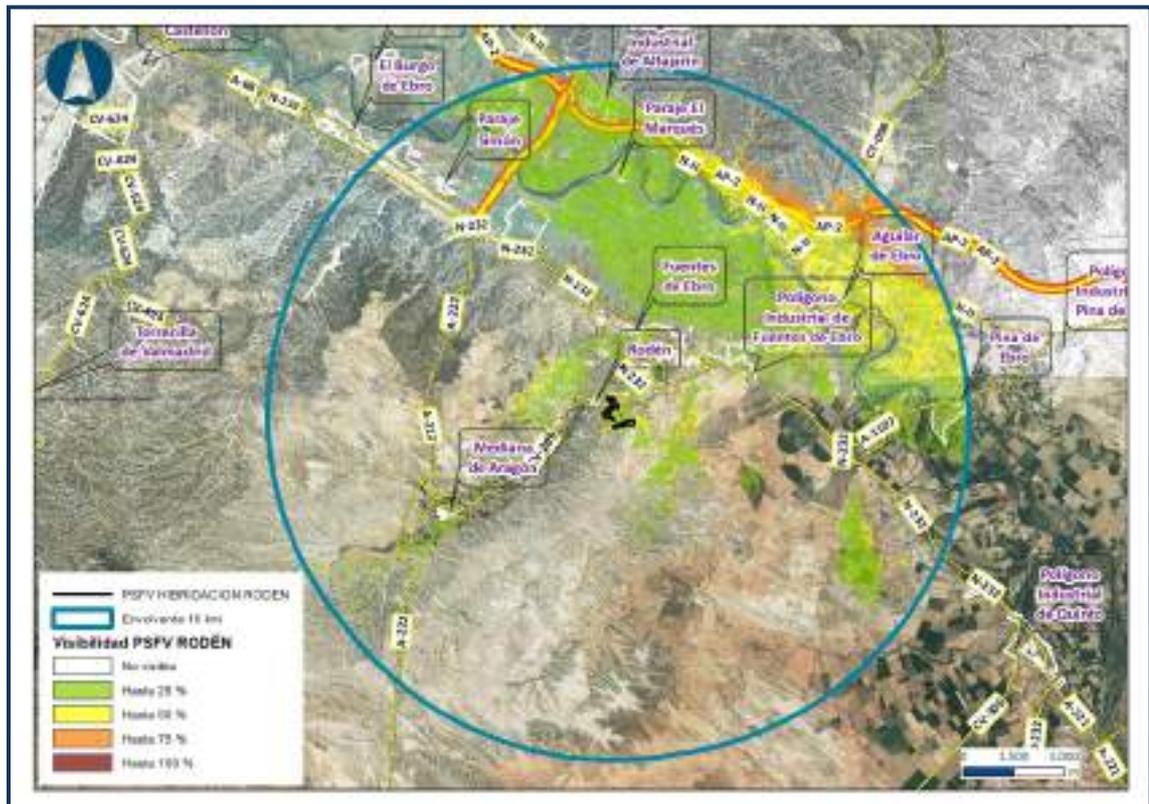


Figura 36. Visibilidad de la PFV.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 5 km, el grado de nitidez o precisión

con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia.

En el anexo 3 se amplía el punto de paisaje, con un “Estudio de paisaje y análisis de sinergias”.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca DC Zaragoza en el término municipal de Fuentes de Ebro.

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.

Fuentes de Ebro

Fuentes de Ebro, proviene del latín fons, fontis que significa "fuente", se sitúa a 26 km de Zaragoza, en las proximidades del Ebro, cerca de su confluencia con el Ginel. Se encuentra dentro del Campo de Zaragoza, pero colindando con el bajo Aragón, en la carretera Zaragoza-Castellón.

En relación a la agricultura, la Cebolla dulce de Fuentes, alimento protegido bajo la fórmula "C de Calidad" es el producto estrella de sus huertas.

Fuentes pertenece a las denominaciones Aceite del Bajo Aragón, DOP Aceite del Bajo Aragón y Ternasco de Aragón. La industria es un sector importante y es responsable del mantenimiento del nivel demográfico en los últimos años, así como de su crecimiento durante la primera mitad de siglo. Se centra especialmente en los materiales de construcción y la manipulación de plásticos.

La villa se encuentra emplazada en un suave escarpe coronado por la iglesia de San Miguel. Sus calles tienen un trazado ligeramente radioconcéntrico.

En relación a la demografía este apartado ha sido redactado a partir de información procedente de la Fundación Caja España, del INE, del INEM, del Ministerio de Medio Ambiente, del Medio Rural y Marino y de trabajo de campo.

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

Un dato importante a la hora de realizar un estudio demográfico de una zona determinada es la densidad de población.

Entendemos por densidad poblacional el resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado.

7.4.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los datos generales del municipio directamente afectado por el proyecto en estudio es el siguiente:

Los datos generales del municipio directamente afectado por el proyecto en estudio es el siguiente:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Fuentes de Ebro	4.613	141,73	32,13	1

Tabla 22. Datos básicos del término municipal de Fuentes de Ebro.
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente con el paso de los años, una tónica poco habitual en todos los municipios rurales. Vemos en la segunda gráfica que de 2013 a 2019 el número de población iba en descenso. A partir de 2019 el número de población ha ido aumentando cada año.

MUNICIPIO	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	2021
Fuentes de Ebro	2.974	2.941	2.517	3.082	3.436	3.671	3.670	3.801	3.887	4.598	4.627

Tabla 23. Evolución censal. 1920-2021.
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

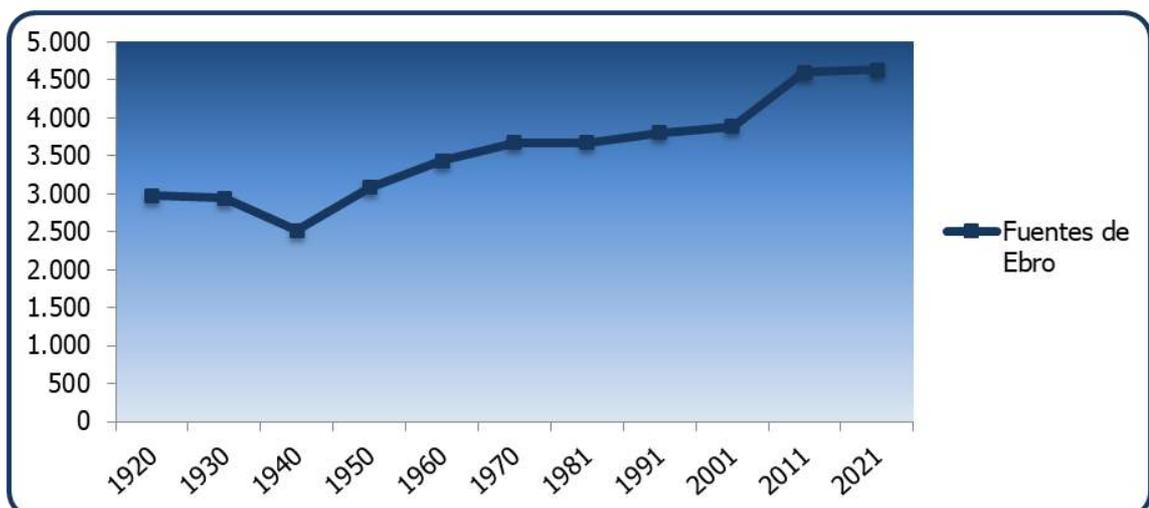


Figura 37. Evolución censal Fuentes de Ebro 1920-2021.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fuentes de Ebro	4.577	4.656	4.643	4.594	4.566	4.554	4.543	4.504	4.549	4.600	4.613

Tabla 24. Evolución censal. 2012-2022.
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

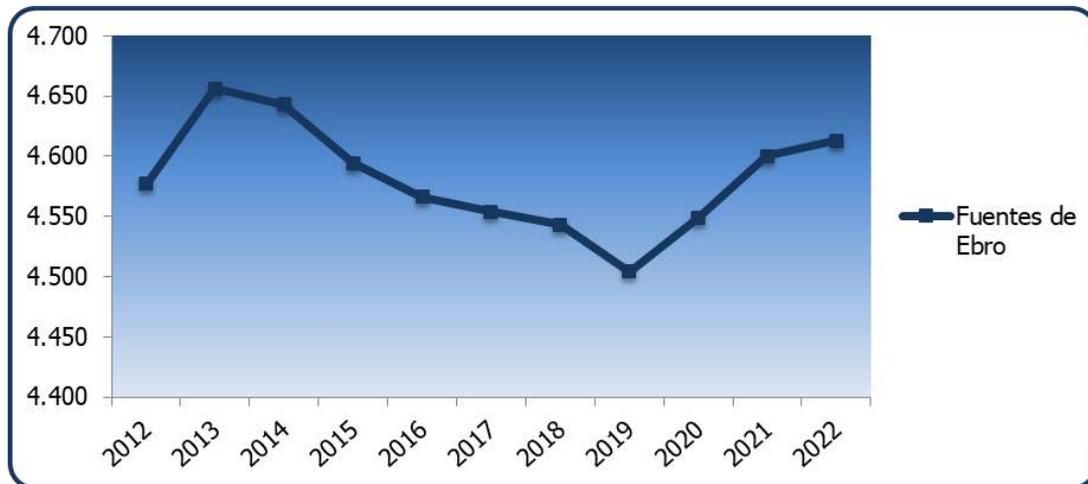


Figura 38. Evolución censal Fuentes de Ebro 2012-2022.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

7.4.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

7.4.3.1. Tasa de ocupación

En la siguiente tabla y figura se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, se observa una bajada del número de parados consecutiva con el paso de los años, interrumpida en el año 2020, podría deberse a la crisis económica y sanitaria acontecida a nivel mundial a causa de la pandemia declarada dicho año. Desde dicho año hasta ahora el número de parados ha ido en descenso en Fuentes de Ebro.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fuentes de Ebro	321	358	314	321	280	229	205	203	242	241	220

Tabla 25. Evolución media paro anual. 2012-2022.
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

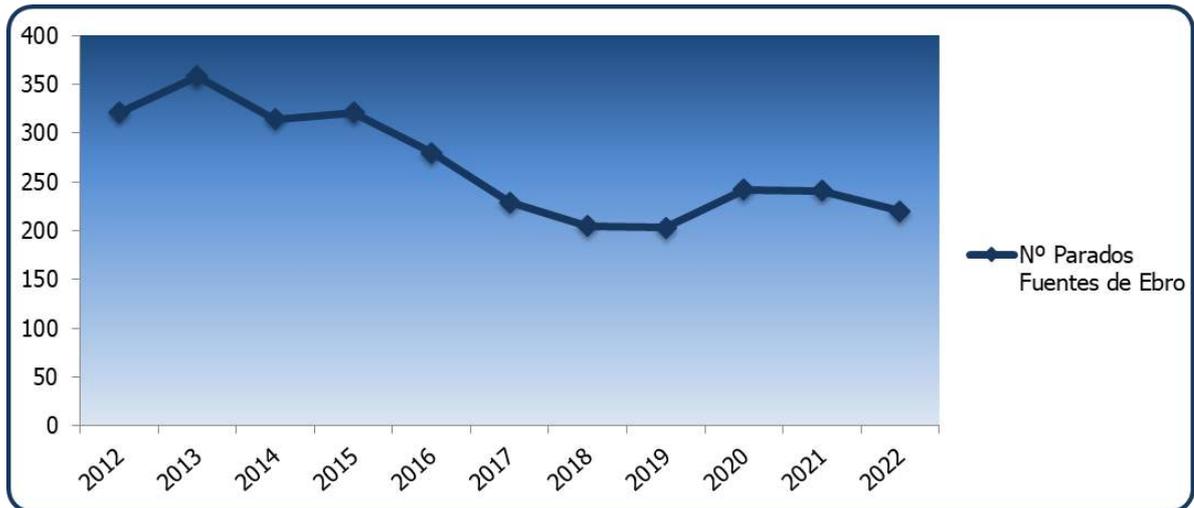


Figura 39. Evolución de la tasa de paro, en Fuentes de Ebro. 2012-2022.
Instituto Aragonés de Empleo, 2023.

7.4.3.2. Usos del suelo

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

USOS DEL SUELO (HA)	Fuentes de Ebro
Suelo Rústico	14.791 Ha
Suelo Urbano	633,5 Ha

Tabla 26. Usos del suelo.

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

Cabe destacar que en Fuentes de Ebro de la superficie total del municipio, el 86,12% es superficie agraria utilizada, 12.202,70 Ha.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Fuentes de Ebro
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	298

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Fuentes de Ebro
EXPLOTACIONES GANADERAS	4
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	23

Tabla 27. Tipos de explotación.
Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.



Figura 40. Tipo de explotaciones en Fuentes de Ebro.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

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

TIPO DE CULTIVO	Fuentes de Ebro
Cereales para grano	4.908,58
Leguminosas para grano	45,37
Patata	1,54
Cultivos Industriales	0,00
Cultivos forrajeros	1.028,05
Hortalizas, melones y fresas	198,63

flores, plantas ornamentales	0,00
Semillas y plántulas	0,00
Frutales	25,32
Olivar	293,14
Viñedo	27,55
Barbecho	2.290,21

Tabla 28. Superficie agrícola según tipo de cultivo.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse, en Fuentes de Ebro la actividad agrícola principal son los cereales de grano y cultivos forrajeros.

Cabe destacar que Fuentes de Ebro no cuenta con ninguna explotación que se dedique a la agricultura ecológica.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Fuentes de Ebro
Bovino	1.137
Ovino	4.490
Caprino	18
Porcino	11.718
Equino	4
Aves	83.018
Cunicular	2
Colmenas	0

Tabla 29. Ganadería.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

7.4.1. 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	Fuentes de Ebro
Agricultura	269
Industria	535
Construcción	160
Servicios	489

Tabla 30. Trabajadores por sector de actividad.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

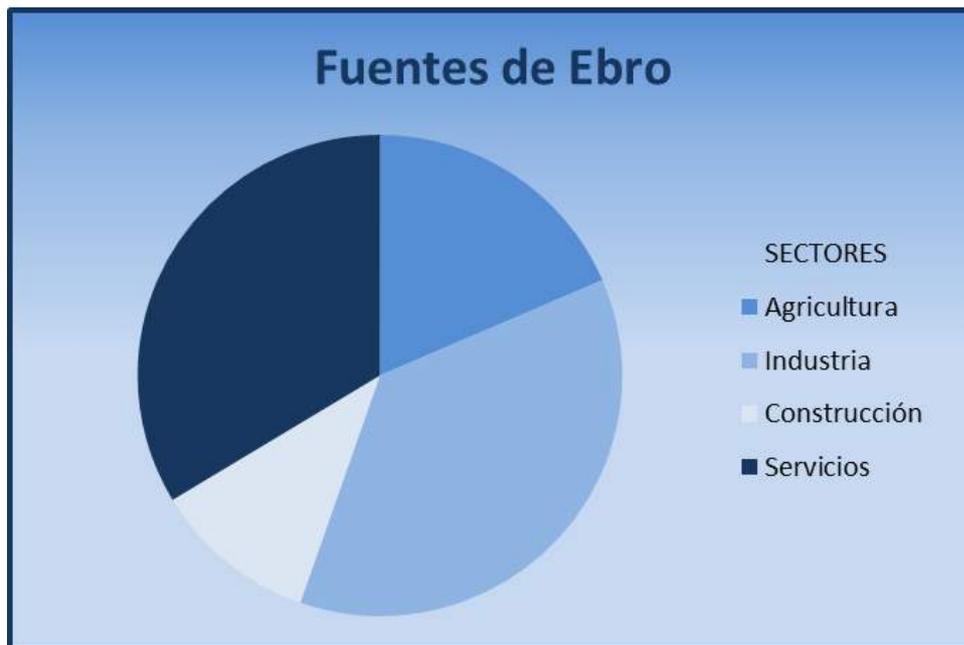


Figura 41. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Fuentes de Ebro.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

7.4.1.1. 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	Fuentes de Ebro
Farmacia	2
Centro de salud	1
Consultorios	0
Hospitales	0

Tabla 31. Servicios sociales en el municipio.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística, 2023

7.4.1.2. Oferta turística

Los servicios presentes en los municipios de ámbito turístico dependen de las dimensiones poblacionales de los municipios, y es el número de habitantes o visitantes aquel que describirá a grandes rasgos la necesidad de estas infraestructuras.

En el municipio de Fuentes de Ebro la capacidad de acogida turística es de 121 plazas.

OFERTA TURÍSTICA	Fuentes de Ebro
Hoteles, hostales, similares	5
Turismo Rural	0
Camping	0
Apartamentos turísticos	0
Viviendas de uso turístico	0

Tabla 32. Oferta turística del municipio.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

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 MITERD, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El proyecto no afecta a ninguna figura de Red Natura 2000.

Cabe mencionar los espacios más cercanos:

- LIC "Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro" (ES2430091), a unos 410 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- LIC "Sotos y Mejanas del Ebro" (ES2430081), a unos 6.047 m al noreste del área prevista para la instalación de la PFV.
- ZEPA "Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza" (ES0000136), a 5.130 metros al oeste de la implantación.

A continuación se muestra una imagen con los espacios Red Natura 2000 descritos:

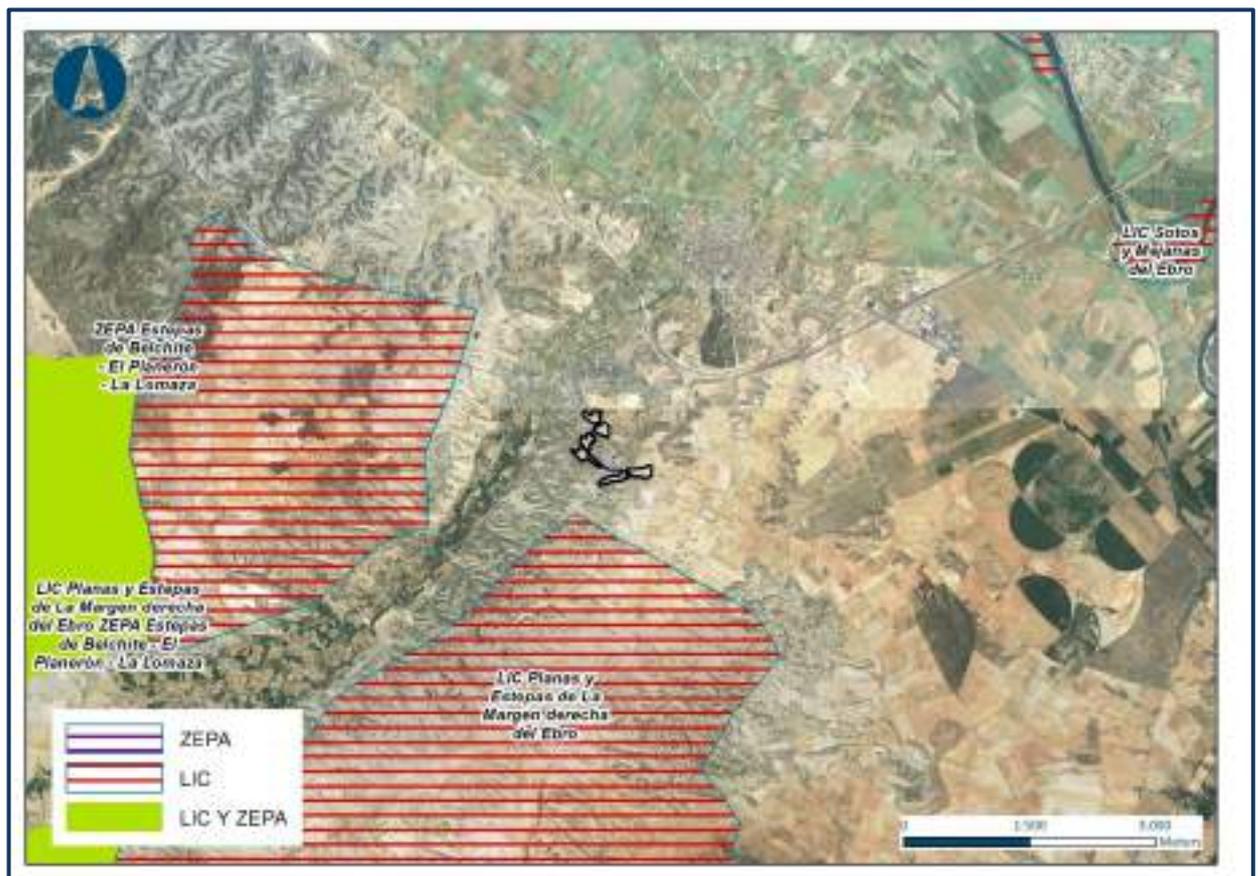


Figura 42. Red Natura 2000 en el entorno del área estudiada. Fuente: MITERD

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 parte sur del vallado de la PSFV afecta potencialmente al Hábitat de Interés Comunitario prioritario **1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)** pero cabe destacar que la cartografía digitalizada facilitada por el MITERD no es exacta, tal como se aprecia en las siguientes figuras, y es sobre campo de cultivo donde se implantará la PFV, por lo que no se espera que haya afección, tal y como se puede ver en la siguiente figura:

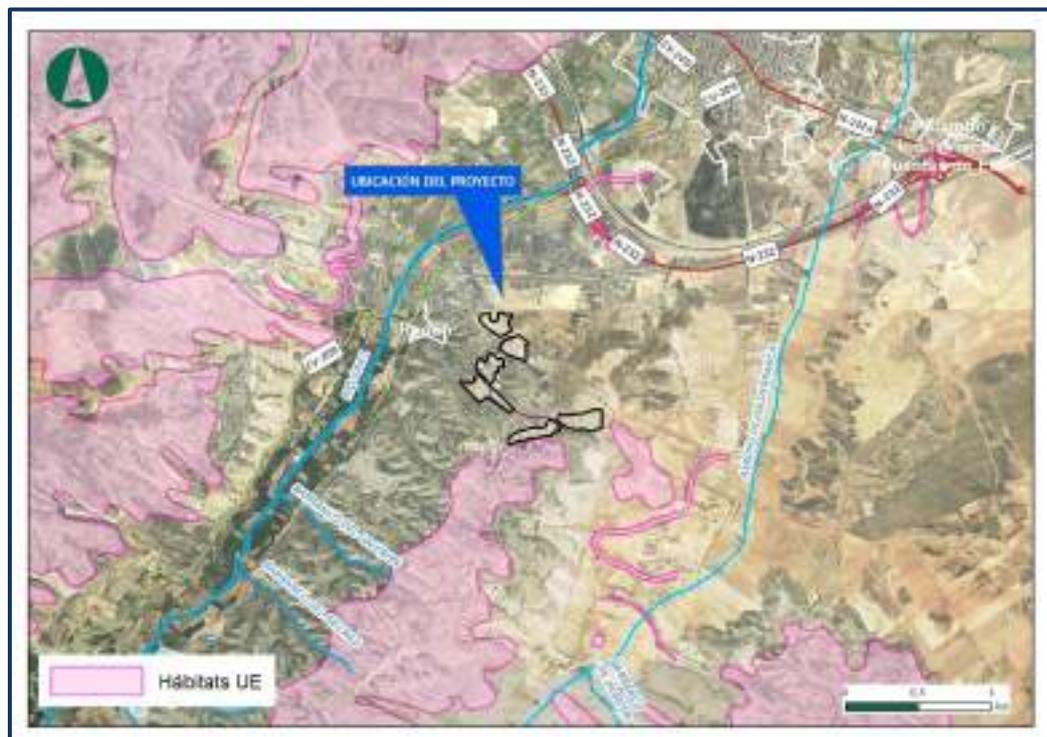


Figura 43. Hábitats de Interés Comunitario.

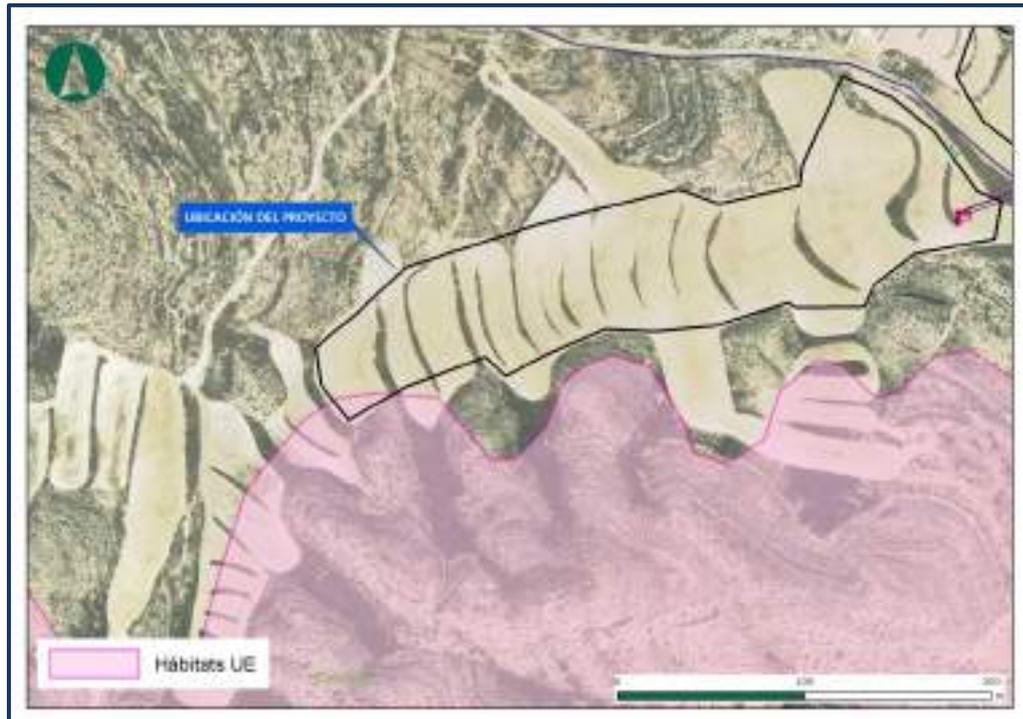


Figura 44. Detalles de Hábitats de Interés Comunitario



Fotografía 11. Campos de cultivo en la zona donde según la cartografía aparece afectado el HIC 1520.

7.5.1.1. 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.

La implantación de la PFV se localiza en la IBA Belchite-Mediana.

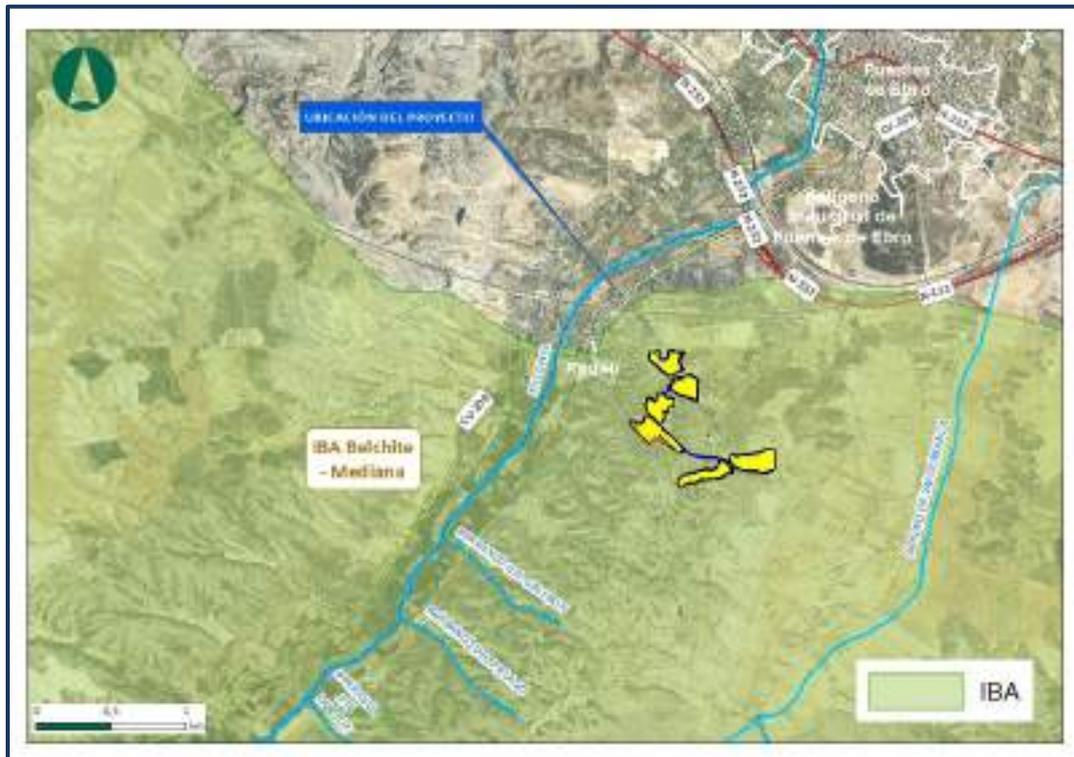


Figura 45. IBAs en el entorno del área estudiada. Fuente: MITERD

7.5.1.2. 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

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.

Dicho esto, el proyecto no afecta a ningún lugar de interés geológico protegido de los inventariados en el decreto 274/2015 de 29 de septiembre del gobierno de Aragón.

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en materia de Medio Ambiente se definió la figura de «Árbol Singular» y se estableció su inclusión en la Red Natural de Aragón.

En dicha Ley se estableció que por Decreto del Gobierno de Aragón, se crearía el «Catálogo de Árboles Singulares» y se establecería un régimen de protección y de acceso del público mediante los acuerdos y convenios que se pudieran establecer con los propietarios privados de árboles singulares para regular el acceso público a dichos elementos patrimoniales medioambientales.

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.

El proyecto **no** afectará a ninguno de estos espacios.

Parque Cultural

El proyecto **no** se encuentra incluido en ningún Parque Cultural.

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 localiza 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 el PORN.



Figura 46. PORN. Fuente: IDEARAGON

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

La implantación de la instalación solar se incluye dentro del ámbito de protección de ***Kraschennikovia Ceratoides***, Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para a Al-arba, Krascheninnikovia ceratoides y se aprueba el Plan de Conservación.

Además, se incluye parcialmente en un **Área Crítica de Alondra ricofí**.

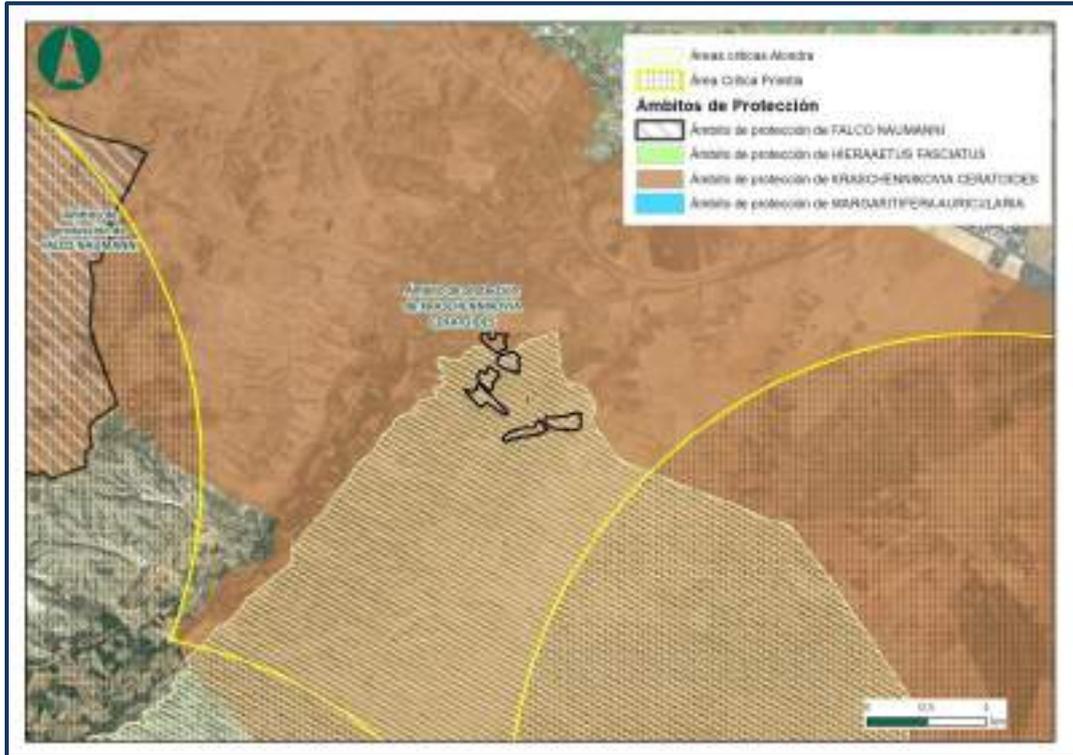


Figura 47. Ámbitos de Protección de Especies Amenazadas en el entorno del área estudiada. Fuente: Idearagon

Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008

El emplazamiento de la planta fotovoltaica no 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).

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas **no** se encuentran dentro de ninguna 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.

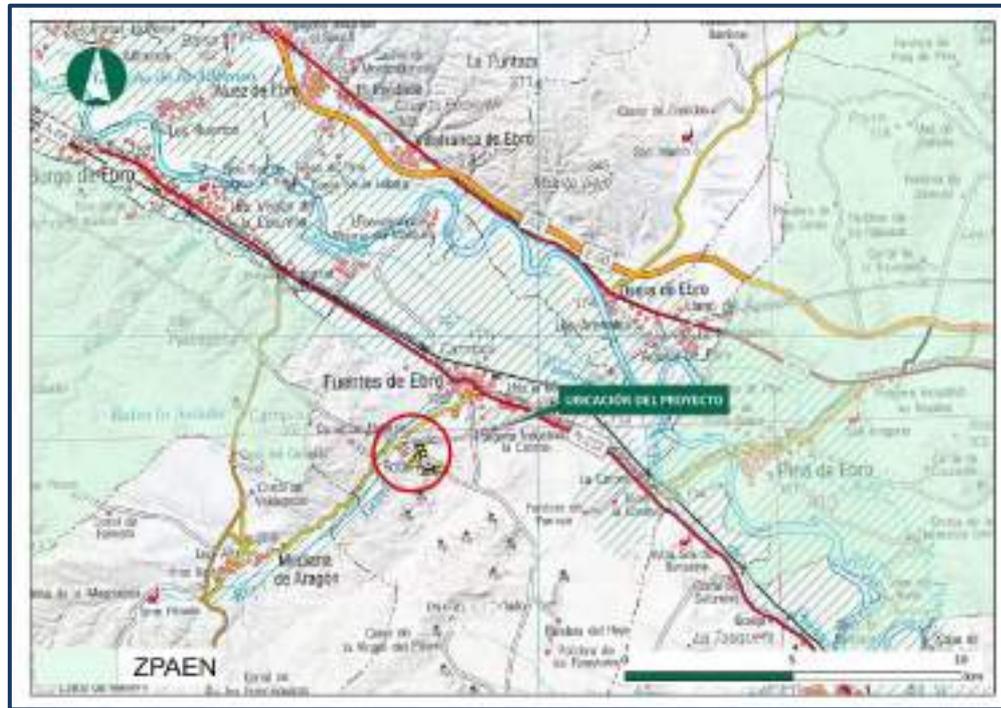


Figura 48. Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Fuente: IDEARAGON.

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: 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.

No obstante, el proyecto se localiza a 1.700 metros al sur se localiza un comedero.



Figura 49. Comederos de necrófagas. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

7.5.1.3. 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 moderada, alta y muy alta sensibilidad ambiental, ligada al Plan de Conservación de *Kraschennikovia ceratoides* y al solapamiento con una IBA.

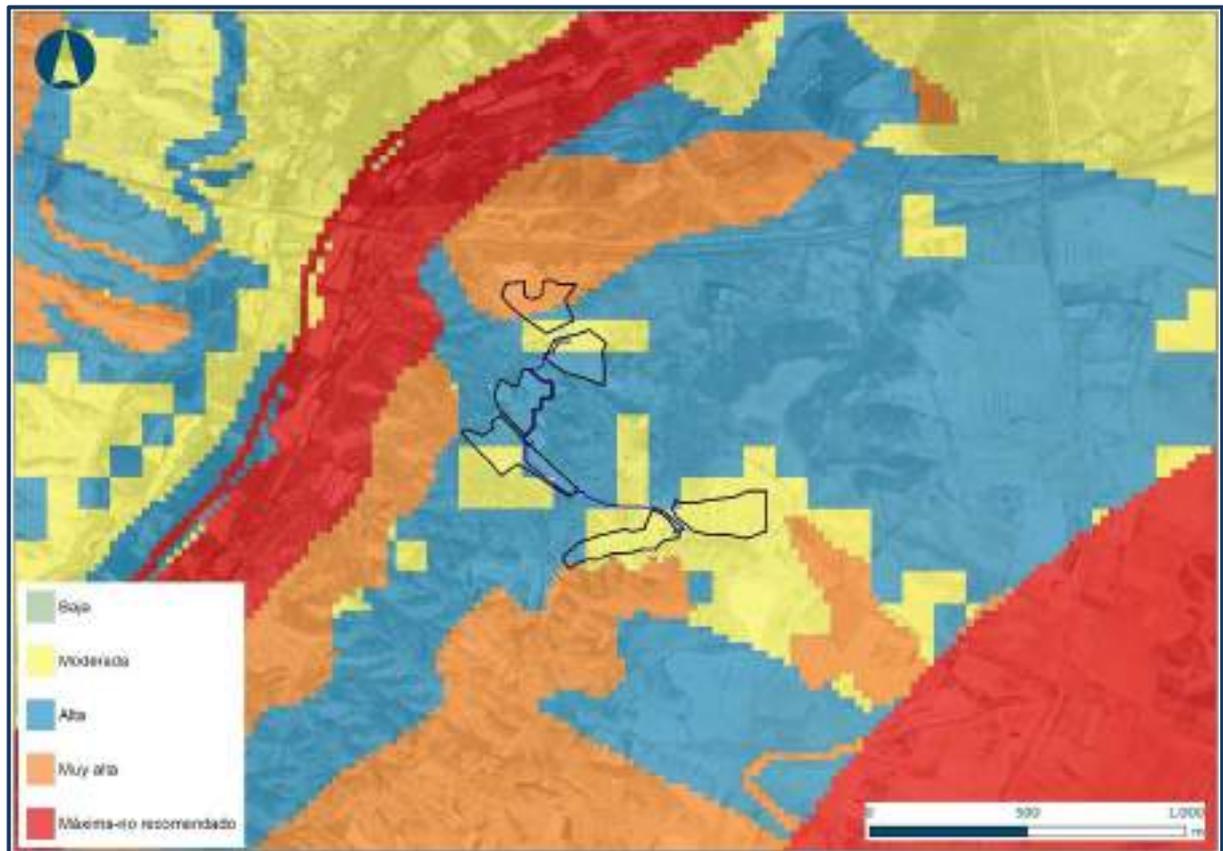


Figura 50. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables. Fuente: MITERD.

7.5.2. INFRAESTRUCTURAS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del parque fotovoltaico, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado. **Serán más relevantes los elementos situados en torno a 10 km.**

7.5.2.1. Plantas fotovoltaicas

Dentro de la envolvente de 10 km alrededor de las infraestructuras en proyecto, no

se localiza ninguna planta en funcionamiento pero se encuentran varias plantas fotovoltaicas proyectadas. En la siguiente tabla se muestran las características de cada una de ellas:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_ P	POTENCIA_ I	ESTADO
ALLIUM	RENOVABLES SIBIRANA 10 S.L.	3	3	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
FACHINA	YEQUERA SOLAR 1 S.L.	6	6	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
FUENTES	ENERLAND GENERACION SOLAR 18, SL	1	1	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
LA CARACOLA	Renovables de Sibirana 2 SL	4	3	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL A	ENERGIAS RENOVABLES DE ATLAS, SL.	50	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL B	ENERGIAS RENOVABLES DE CALIPSO, SL	50	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL C	ENERGIAS RENOVABLES DE CARONTE, SL	17	17	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 1	ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 10, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 2	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 11, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 3	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 12, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 4	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 14, SL	18	18	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
MEDIANENSE	Efelec Energy SL	1	1	CON AUTOR. PREVIA
CP EL ESPARTAL I	SOLAR ENERGY LEON SL	21	16	ADMITIDAS
CP EL ESPARTAL II	SOLAR ENERGY LEON SL	5	4	ADMITIDAS
PFV SAN MIGUEL D	ENERGIAS RENOVABLES DE DEIMOS SL	40	33	ADMITIDAS
NUEZ 1	QOICHI 1 S.L.	1	1	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL V	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL III	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL SOLAR 3	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	7	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL SOLAR 2	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	7	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL IV	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS

Tabla 33. Plantas fotovoltaicas en un radio de 10 km en torno al futuro proyecto.

A continuación se muestran las plantas en proyecto con las que se realizará el estudio de sinergias:

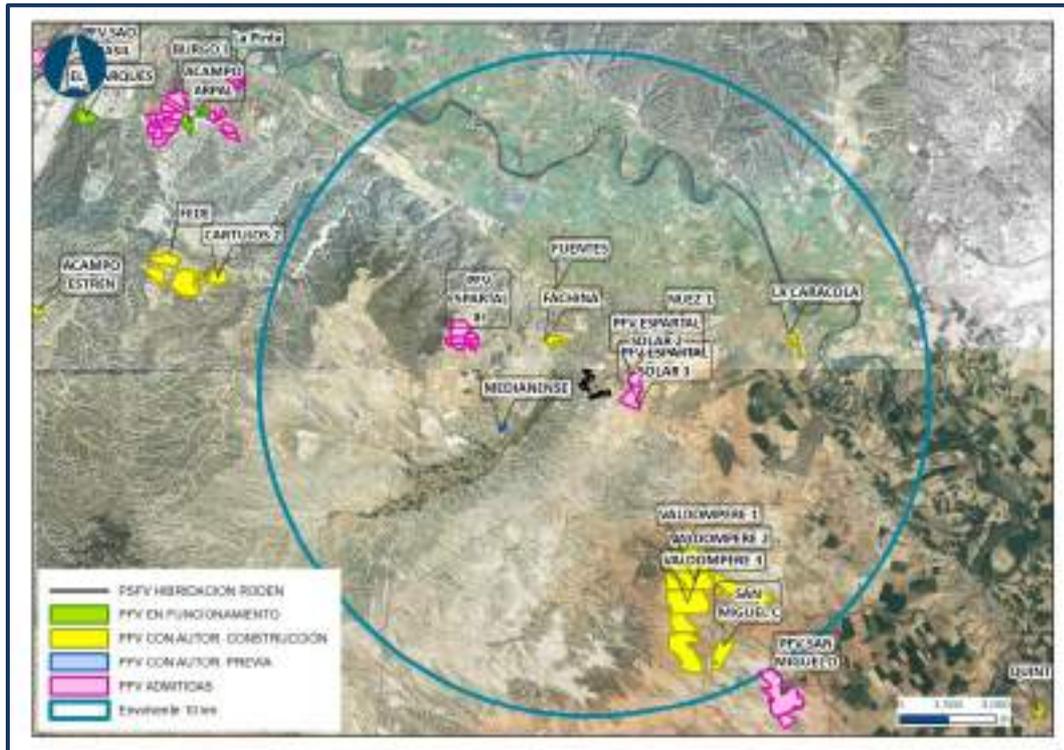


Figura 51. Plantas fotovoltaicas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.5.2.2. Parques Eólicos

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto, destacar que queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico.

Así pues, se han considerado en primer lugar los parques incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

En la envolvente de 10 km se localizan varios parques eólicos, en funcionamiento y proyectados:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Romerales 1	Alectoris Energía Sostenible 1, SL	49,400001 53	EN FUNCIONAMIENTO
Rodén	Eolextrem Desarrollos SL	6	EN

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
			FUNCIONAMIENTO
I+D Acampo Hospital	Enel Green Power España S.L.	6	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	36	AUTORIZADOS
Acampo Sancho	EDP Renovables España, S.L	45	AUTORIZADOS
Canteras III	Gestión Avanzada de Infraestructuras Medioambientales, SL	40	AUTORIZADOS
El Forjín	Iberjalón, S.A.	49,5	ADMITIDOS
Espartal Eólico 1	Mudejar Wind, S.L.	20	ADMITIDOS
Espartal Eólico 3	Mudejar Wind, S.L.	10	ADMITIDOS
Espartal Eólico 4	Mudejar Wind, S.L.	10	ADMITIDOS
Fuentes I	Desarrollos Agronómicos Industriales 4, SL	30,4	ADMITIDOS
Fuentes II	Desarrollo Eólico Las Majas XXIX, SL	30,4	ADMITIDOS

Tabla 34. Parques eólicos en un radio de 10 km en torno al futuro proyecto.

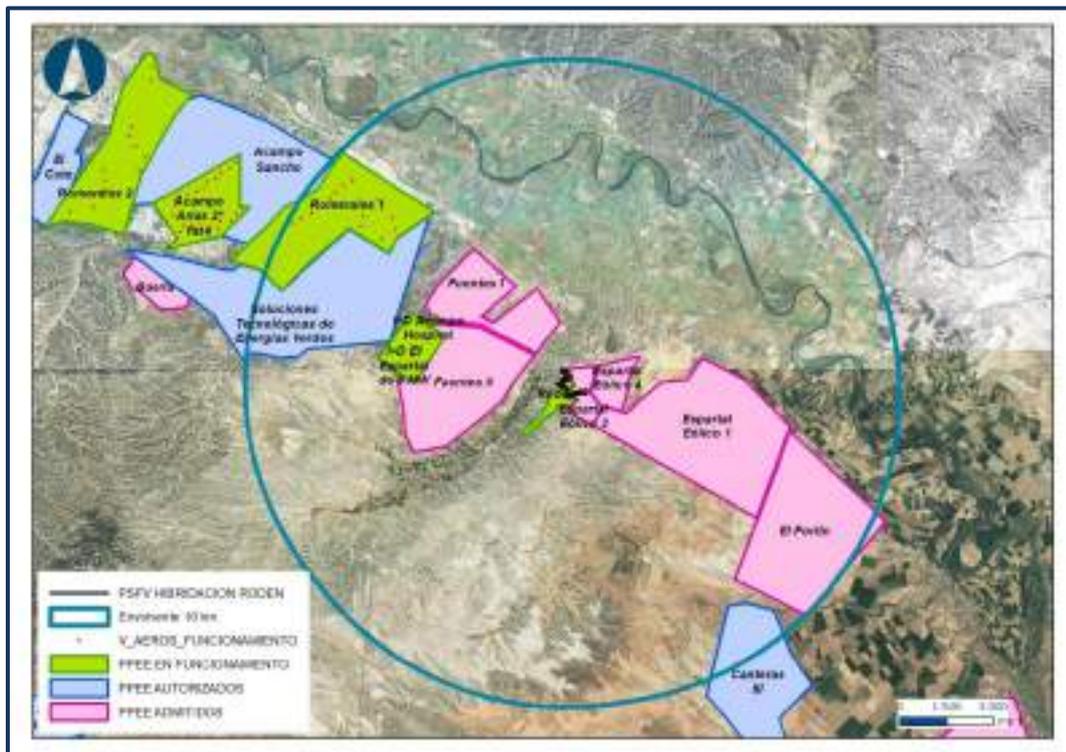


Figura 52. Parques eólicos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.5.2.3. Infraestructuras eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante en el entorno de la zona de estudio, hay varias subestaciones y líneas eléctricas, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Las líneas eléctricas de mayor importancia dentro de la envolvente son las siguientes:

DENOMINACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA	TENSIÓN
AZAILA-PINA-FUENTES	45
ESPARTAL-FUENTES(1)	45
ESPARTAL-FUENTES(2)	45
ESPARTAL-R_EL_BURGO-CARTUJOS	45
ESPARTAL-R_EL_BURGO-TUDOR	45
ESPARTAL-TRONCHETTI	45
FUENTES-EL BURGO	45
FUENTES-PI_FUENTES-QUINTO	45
NUEZ-CHPINA	45
SAICA-EMERGENCIA	45
ESCATRON-VILLANU(1)	220
ESCATRON-VILLANU(2)	220
ESPARTAL-ESCATRON	220
ESPARTAL-TORRER220	220

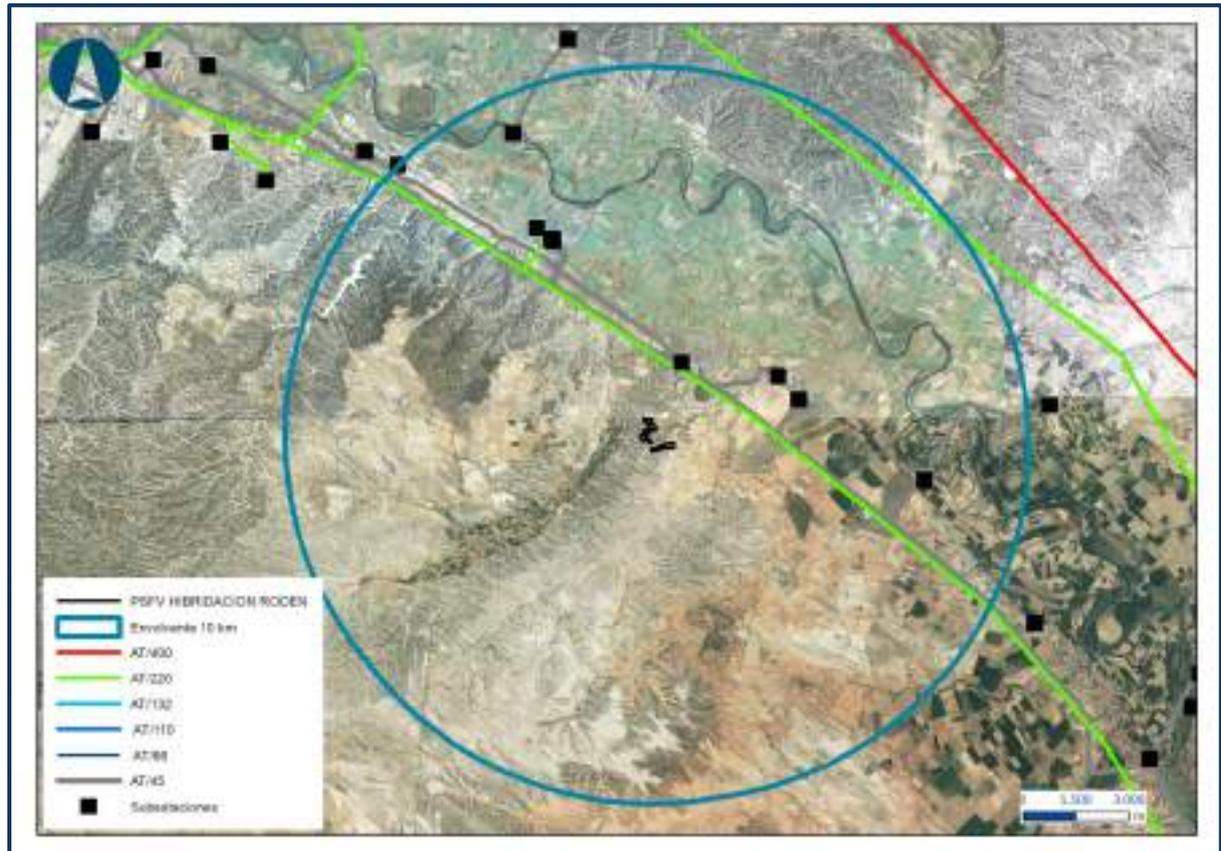


Figura 53. Red eléctrica existente en el ámbito de estudio. Fuente: REE, Endesa.

La energía producida en los mismos se transportará mediante una red subterránea de media tensión de 20 KV dentro de la planta hasta la SET existente "PE RODÉN".

7.5.2.4. Red viaria

Otras infraestructuras a tener en cuenta en el estudio de sinergias son la red viaria y la red ferroviaria.

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas más cercanas a la zona de implantación. En la imagen posterior se muestran las que se encuentran en el entorno de 10 km de las PFV's:

CARRETERA
A-1107
A-222
A-222a

CARRETERA
AP-2
ARA-A1
Camino de Valtornera
CV-008
CV-209
CV-605
N-232
N-232A
N-II

Tabla 35. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

La carretera más cercana a la implantación es la CV-209 que se encuentra a 357 metros del vallado de planta, y, a 710 metros al sur de la N-232.

Según información de la Infraestructura de datos espaciales del –CNIG–, la línea ferroviaria dentro del ámbito de estudio es la línea 050 - MADRID-PUERTA DE ATOCHA-BARCELONA-SANTS al norte de la PFV, a unos 107 metros. También se encuentra en el ámbito en estudio la línea 210 - MIRAFLORES-TARRAGONA, concretamente a unos 4 kilómetros al norte, tal y como se puede observar en la figura anterior.

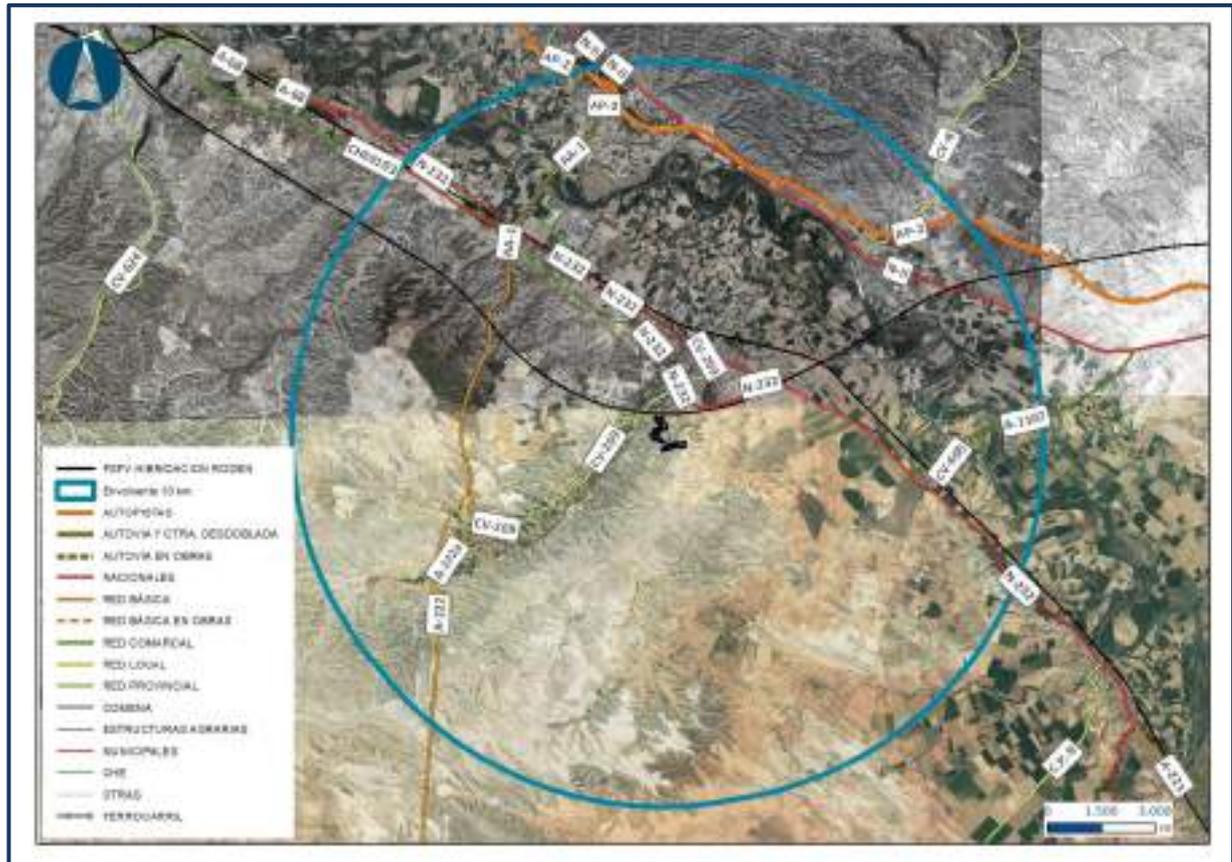


Figura 54. Red viaria y ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.5.2.5. Núcleos de población y zonas industriales

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a la PFV se encuentran varios núcleos de población. A continuación se muestra en la tabla, los núcleos que se localizan a menos de 10 km de la futura implantación:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Aguilar de Ebro	Osera de Ebro
Arenales	Osera de Ebro
El Condado	Alfajarín
Fuentes de Ebro	Fuentes de Ebro
Las Canteras	Osera de Ebro
Mediana de Aragón	Mediana de Aragón
Molino Alto	Mediana de Aragón
Nuez de Ebro	Nuez de Ebro

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Osera de Ebro	Osera de Ebro
Paraje El Marqués	Villafranca de Ebro
Paraje Simón	El Burgo de Ebro
Pina de Ebro	Pina de Ebro
Polígono Industrial de Alfajarín	Alfajarín
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro
Polígono Industrial de Fuentes de Ebro	Fuentes de Ebro
Polígono Industrial el Vedadillo	Osera de Ebro
Rodén	Fuentes de Ebro
Urbanización la Corona	Fuentes de Ebro
Urbanización la Galacha	Osera de Ebro
Urbanización la Mezquita	Osera de Ebro
Urbanización Llano de Aguilar	Osera de Ebro
Urbanización Virgen de la Columna	El Burgo de Ebro
Vedadillo	Osera de Ebro
Vedadillo-Arenales	Osera de Ebro
Villafranca de Ebro	Villafranca de Ebro

Tabla 36. Núcleos de población en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

El núcleo de población más cercano a la futura implantación es Rodén, situado a unos 250 metros al oeste de ésta.

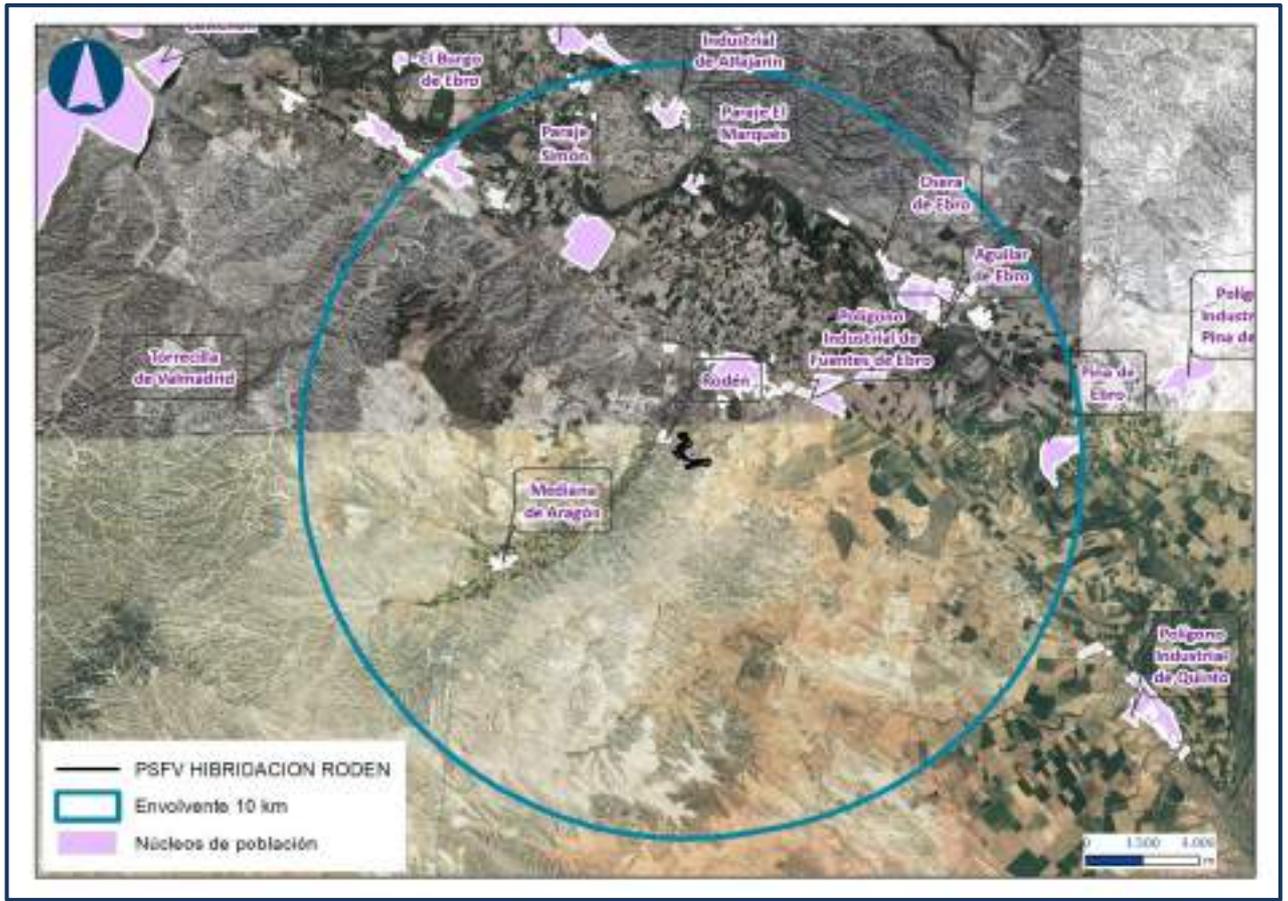


Figura 55. Núcleos de población en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN.



Fotografía 2. Localidad de Rodén, al fondo de la imagen.

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.

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 el catastro se ha podido comprobar que hay varias concesiones mineras próximas al proyecto. La PSFV afecta a una Concesión de Explotación (C3) cuyo estado es "Caducado" denominada "FUENTES".

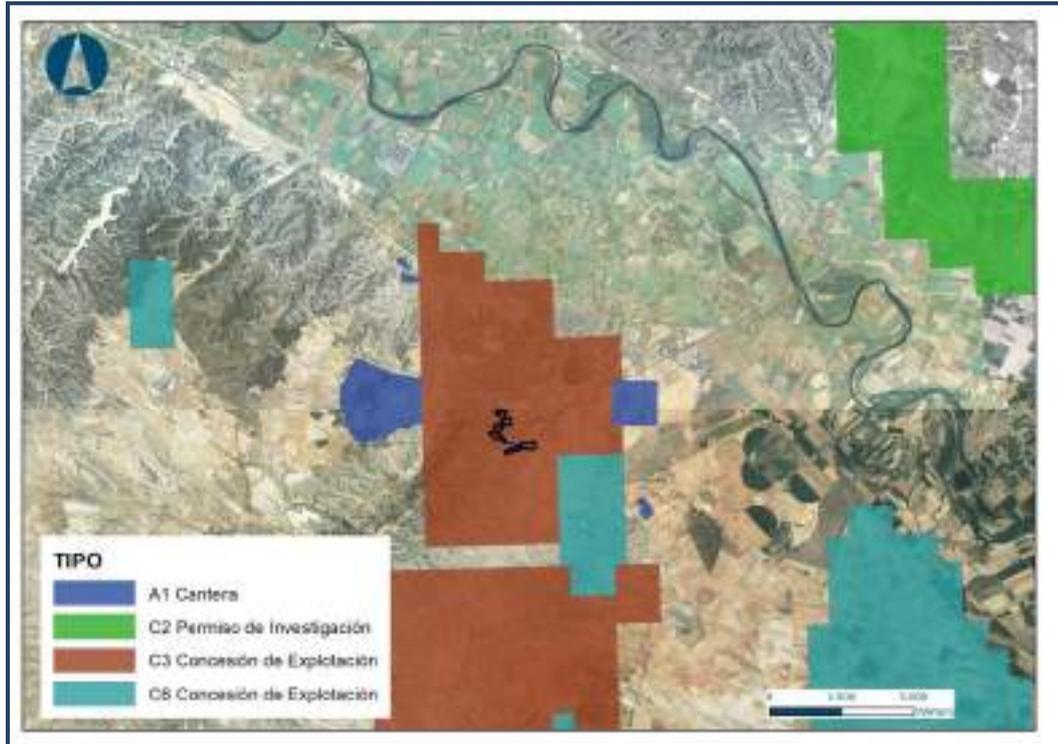


Figura 56. Concesiones Mineras. Fuente: IDEARAGÓN

7.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en el municipio de Fuentes de Ebro afectado por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO
Fuentes de Ebro	Plan General de Ordenación Urbana	30/09/2013

Tabla 37. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

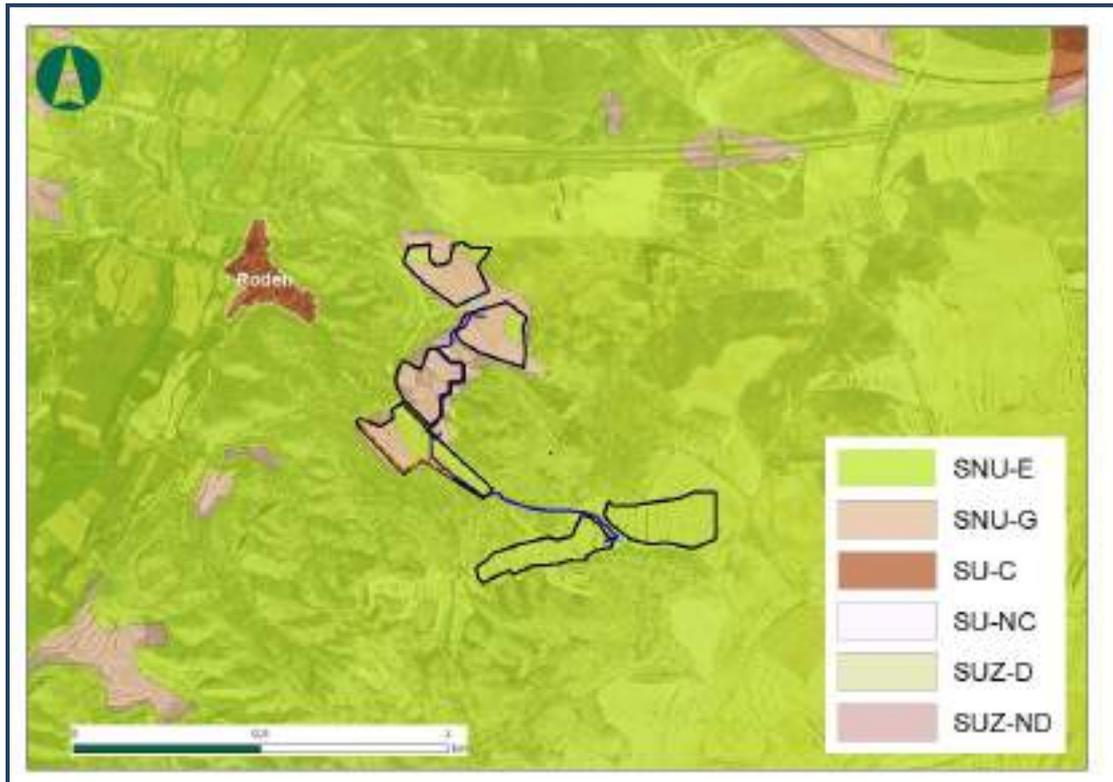


Figura 57. Planeamiento urbanístico de los municipios afectados por la implantación. Fuente IDEARAGÓN.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la clasificación de los suelos directamente afectados por las futuras infraestructuras es Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G) y Suelo no Urbanizable Especial (SNU-E).

7.5.4.1. 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 los artículos 17 y siguientes del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, 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.”

a) LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA

Se ha contemplado en el punto 7.4.2

b) EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES, HIDRÁULICAS Y ENERGÉTICAS

Se ha contemplado en el punto 7.5.2

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.

c) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales.

Se ha contemplado en el punto 7.4.2

D) LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Se ha contemplado en el punto 7.4.1 y 7.4.2

E) 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 7.5.1 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción de esta PFV 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 pesar de que la planta fotovoltaica se localiza sobre campos de cultivo, se pueden afectar lindes entre fincas cubiertas de vegetación natural.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, 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, acompañada de una plantación de aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

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:

- Selección de paneles de menor tamaño/ visibilidad. Selección de materiales para los paneles no susceptibles de provocar destellos. Tratamiento químico anti-reflectante en los módulos fotovoltaicos
- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- Postes de cerramiento no galvanizados, pintados de color integrado.
- Evitar alumbrado exterior en la planta, 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.
- Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- 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 planta. 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

f) EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.”

Se solicitará el permiso de prospección arqueológica y paleontológica 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 se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

Como medidas, se contemplará lo que disponga la resolución tras los resultados de la prospección resultante.

7.5.5. 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, **no** se afecta a ningún monte de utilidad pública.

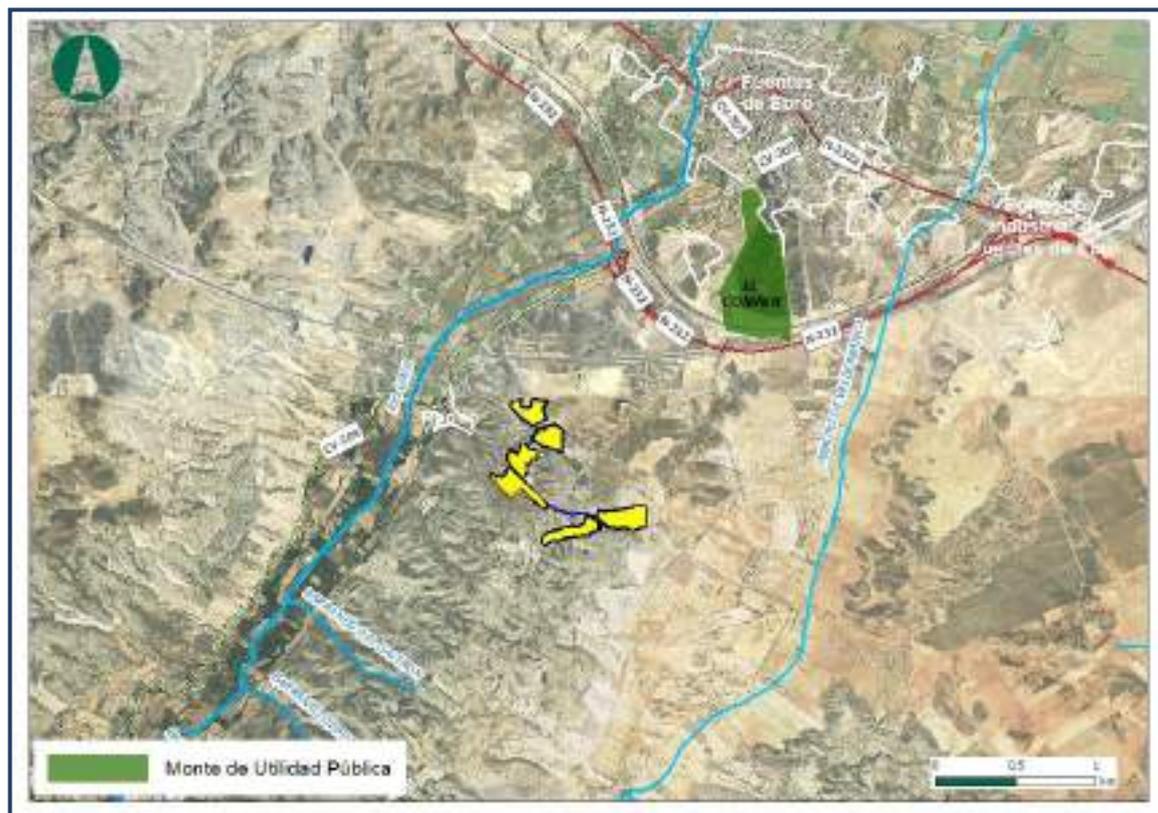


Figura 58. Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

7.5.6. 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 planta fotovoltaica, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN el proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria, tal y como se aprecia en la siguiente imagen.

La instalación se encuentra a unos 30 metros al oeste de la Colada de Valtornera.

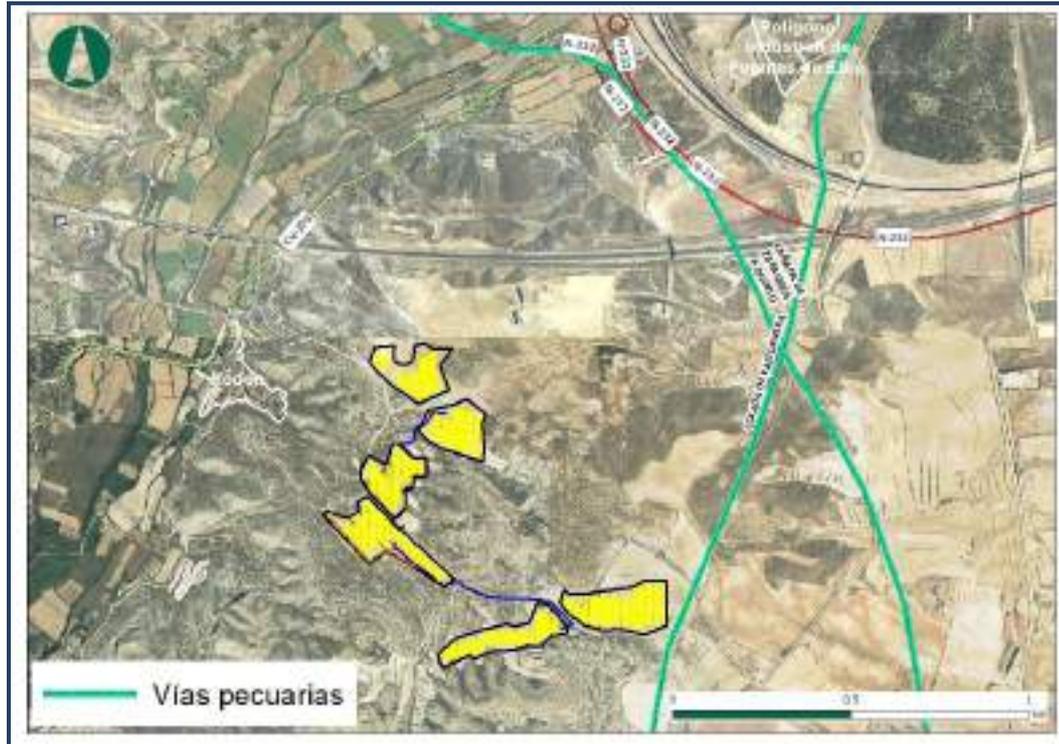


Figura 59. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

7.5.7. 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 deportivas 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 deportivas 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, el ámbito de la Planta Fotovoltaica está incluido en una zona no cinegética voluntaria.

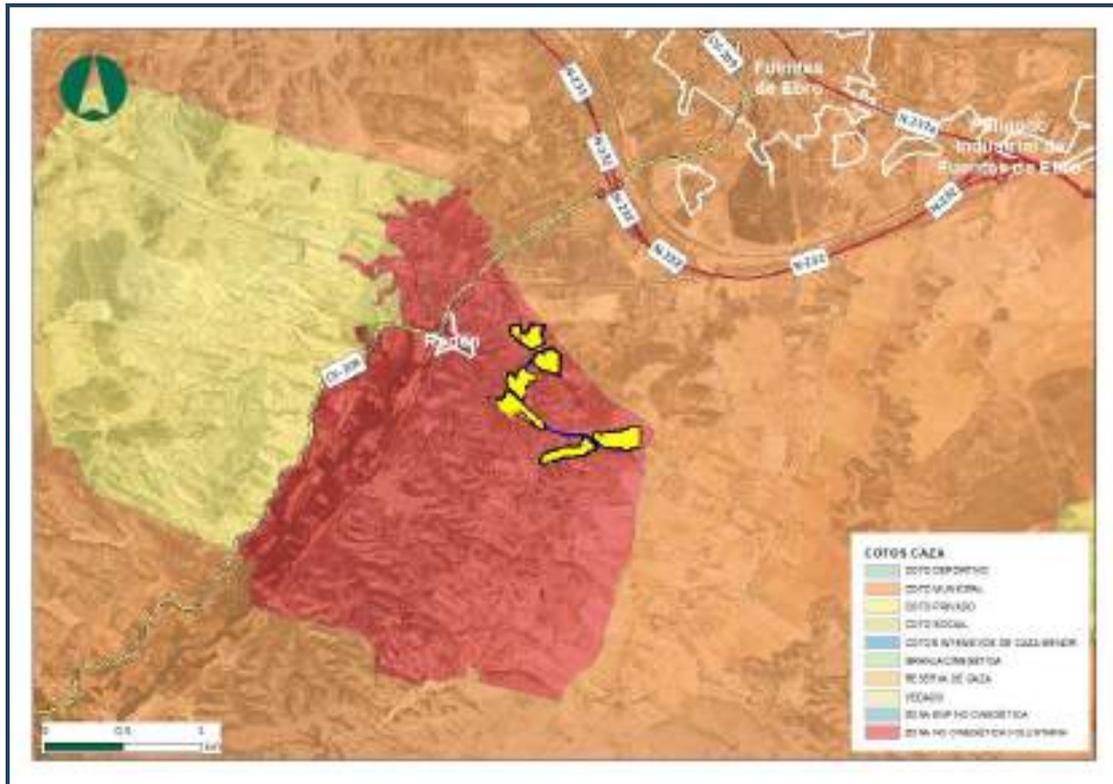


Figura 60. Cotos. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente IDEARAGÓN.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha solicitado un 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 se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

7.6.2. 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 Fuentes de Ebro		
Vía crucis	Casa palacio de los condes de Pignatelli	Iglesia del convento de Mínimos
Estación de ferrocarril	Cerámicas Segovia	Silo
Tejería Arac	Iglesia de San Miguel Arcángel	Casa (calle de Ramón y Cajal)

Tabla 38. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Fuentes de Ebro. Fuente: SIPCA, 2023.

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 Instalación Solar Fotovoltaica Hibridación Rodén, sobre el medio en el término municipal que se ubica.

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 desmantelación,

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 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 generará 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 fotovoltaicos

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 zahorra.
- 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 del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque fotovoltaico 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, 15.097 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 15.097 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 6038 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, la infraestructura de evacuación y el vallado.

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
		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
PERIODICIDAD (PE)		Irrecuperable	10
Continuo	4	EXTENSIÓN (EX)	
Discontinuo o irregular	2	Puntual	1

NATURALEZA (NA)			
Periódico	1	Parcial	2
MANIFESTACIÓN (MA)		Extrema	4
a corto plazo (<1 año)	4	Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2	Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1		

Tabla 39. 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 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

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.

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.

10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

10.3.1. ATMÓSFERA

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.

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.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 15.097 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 15.097 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 6038 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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3		Recuperable a medio plazo
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.).

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)

10.3.2. 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.

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	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Reversibilidad	Irreversible (10) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Irreversible (10) *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	Severo (64)	Moderado (46)	Severo (64)

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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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: Severo (I=64)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=64)

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)

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 (1)
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 (39)		Moderado (39)

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=39)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=39)
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)

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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	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)

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 desmantelación 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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (33)	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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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=33)

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)

10.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: La implantación del proyecto no afectará a ningún curso de agua superficial.

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 planta 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 planta 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.

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 (20)

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=20)

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 y no hay cursos de agua importantes en las inmediaciones.

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.

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.

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar, se dispondrá de obras de drenaje transversal y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación.

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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 ello, se hará un perfilado de cuneta triangular para la escorrentía de aguas lluvias.

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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)

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

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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en las zonas proyectadas del trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 30 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

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)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
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	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (49)	Moderado (50)

Medidas

La implantación de la PFV será sobre campo de cultivo con intercalaciones de vegetación natural no catalogada como HIC, por lo que no se espera que haya afección a hábitats, No obstante, se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural próxima a la zona del proyecto y catalogada como HIC.

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 del vallado y de la zanja de la línea eléctrica. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

No obstante se realizará una prospección botánica previa para confirmar la existencia o no en la zona de estudio de la especie ***Krascheninnikovia ceratoides***, puesto que la futura planta se ubica sobre el Plan de Conservación de esta especie.

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 del parque fotovoltaico.

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 y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

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.

El control del crecimiento de la vegetación que pueda afectar a los módulos fotovoltaicos, se realizará bajo estos paneles, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilizar herbicidas o sustancias que produzcan contaminación del suelo o mediante pastoreo.

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 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 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	Irregular(2)	Irregular(2)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(4) *3	Reversible a medio plazo(2) *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 (34)	Compatible (29)	Moderado (31)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=34)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=29)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=31)

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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2)		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial*3		Parcial*3
TOTAL	Moderado (34)		Moderado (31)

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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 (I=34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=31)

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**

Molestias a la fauna

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 eliminación 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.

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 eliminación 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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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.).

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.

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)	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 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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
TOTAL	Moderado (35)	Compatible (30)	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=30)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)

Riesgo de mortalidad/fragmentación del hábitat

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 eliminación 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 planta 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 planta 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 eliminación 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

Medidas Preventivas y Correctoras

Se realizarán censos anuales 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.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los cinco primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

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.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Se ha observado en la zona de estudio la existencia de montículos de piedras que sirven de refugio y lugar de reproducción para pequeños vertebrados e insectos.

Estos montículos también sirven de refugio para conejos, micromamíferos o reptiles. Con lo que no se cree conveniente añadir más montículos en esta zona.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la PSFV, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 15 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
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 medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
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	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (30)	Moderado (32)	Moderado (30)

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:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=32)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)

10.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

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

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 PFV. 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.

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 PFV. 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)
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 corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1*3)
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)		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)
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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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 explotación:	Positivo
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
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

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.

10.2. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

10.2.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

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) **no se afectará a HIC.**

No obstante, se aplicarán todas las medidas relacionadas con la afección a la vegetación del epígrafe 10.4.1.

No se afecta a Red Natura 2000.

10.2.2. **AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS**

Las instalaciones proyectadas no afectarán a Vías Pecuarias, no se afectará a Monte de Utilidad Pública ni se afectará a cotos de caza, cuyos detalles pueden consultarse en los apartados correspondientes.

10.3. **IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL**

Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica.

Actualmente, por tanto no se puede valorar el impacto. Tras la prospección arqueológica, y los resultados que en ellas se plasmen, se valorará el impacto final.

10.4. **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL**

Afección al paisaje

La instalación de una planta 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

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 la Dirección Ambiental.

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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)

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)

10.5. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación se muestra la tabla resumen con el presupuesto total 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 (jalonomiento y señalización)	1	6.100,00€	6.100,00€
Jalonomiento 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	15.950,27€	15.950,27€
Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores	1	5.646,89€	5.646€
Depósito de agua. Suministro y colocación de depósito prefabricado,	1	4.283,73€	4.283,73€
Restauración (Siembra, hidrosiembra con 25g/m2 y plantación)	1	58.568,98 €	58.568,98 €
Recuperación ambiental	1	3.000,00€	3.000,00€
TOTAL			122.448,98 €

10.6. 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.

Hay que mencionar que la valoración del Patrimonio Cultural, se hará tras los estudios pertinentes, "Prospección arqueológica", por lo que actualmente, aparecen "sin evaluar".

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 16 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 16 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 13 se han considerado como COMPATIBLES,
- 26 MODERADOS,
- 2 SEVEROS
- 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 16 en fase de construcción y 13 en fase de explotación, y 16 en fase de desmantelamiento de los que:

- 32 se han considerado como COMPATIBLES,
- 9 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

10.7. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	POSITIVO		FACTORES AMBIENTALES																				
	COMPATIBLE		MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO				MEDIO PERCEPTUAL				
	MODERADO		ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA		VISIBILIDAD	RUIDO		
	SEVERO				Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.				Afección a terrenos cinegéticos	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación			Molestias	Mortalidad
CRÍTICO																							
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	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																							
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES				27						40	64	39	50	45	21	27	27	50	34	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	Molestias
EXPLOTACIÓN											46		45	33	18	27		49		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	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES				27						40	64	39	50	45	21	27	27	50	31	40	42	45	30

10.8. 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	P. CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO			
	SEVERO																						
CRÍTICO																							
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	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																							
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES				23						27	26	20	26	23	20	19	23	34	21	35	30	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	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN										28		26	23	17	21		29		30	32	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	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES				23						27	26	20	26	23	20	19	23	31	20	35	30	22	26

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.

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, sobrecanchos 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**

Las parcelas ocupadas están dedicadas a terrenos de cultivo. En ellas se siembra cereal.

11.3.1. **DESBROCE**

Se realizará un desbroce superficial en el 100 % de la implantación y uno de una profundidad a determinar por el estudio geotécnico, en las zonas donde se implantan los viales y las plataformas de inversores y centros de transformación.

Con ello se conseguirá dotar de mayor capacidad portante en estas superficies. No se considera necesario el realizar esta operación en el resto de las superficies.

11.3.2. **COMPACTACIÓN**

Las máximas irregularidades del terreno asumibles por las hincas de un mismo seguidor será 30 cm en Hinca.

La máquina pilotadora para hincar los postes será de pequeño tamaño, por lo que no requerirá de un suelo altamente portante.

11.3.3. **MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

A continuación, se muestran los resultados del estudio llevado a cabo para analizar la superficie del parque.

	TERRAPLÉN (m³)	DESMONTE (m³)
ZONA 1	197,76	0,00
ZONA 2	78,02	558,55
ZONA 3	0,00	0,00
ZONA 4	0,00	0,00
ZONA 5	0,00	0,00
ZONA 6	74,75	135,67
TOTALES	350,53	694,22

En las zonas de plataformas, el movimiento de tierra que se produce, corresponde al desbroce de la zona.

ZONA	Vol. Debroce (m3)	Sup. Debroce (m2)
PLATAFORMAS CT	36,63	122,10

En fase de ingeniería de detalle, se procederá al cálculo definitivo con la topografía de detalle y con las tolerancias definitivas marcadas por el fabricante

11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.4.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

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.

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 sobrecanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes.
- 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

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.

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.

Se instalará una franja vegetal alrededor del vallado de 8 m de anchura, en la medida de lo posible, dependiendo de la idoneidad de la zona.

Las zanjas que afecten a zonas que no sean caminos, se restituirán y en caso necesario se hidrosembrarán.

Se realizarán plantaciones de especies arbustivas y subarbustivas propias de la zona y especies representativas de los Hábitats de Interés Comunitario cercanos, 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.

Para mitigar el impacto visual del proyecto, en todas las edificaciones e infraestructuras auxiliares se emplearán materiales y colores que permitan su integración paisajística.

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 mallas para completar la barrera.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, acompañada de una plantación de aromáticas, melíferas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

Siembras e Hidrosiembras:

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de

revegetación. Las siembras se llevarán a cabo en las superficies llanas y con mejor acceso.

De esta manera se consigue de forma rápida y eficaz una cubierta vegetal que proteja el suelo frente a procesos erosivos y evite su degradación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.



Fotografía 3. Hidrosiembra.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación. El mulch o acolchado es una cubierta protectora que, colocado sobre el suelo, impide la escorrentía superficial, limita las pérdidas de agua por evaporación conservando la humedad, aumenta la temperatura del suelo, enriquece el terreno y protege las semillas.

Los componentes de la hidrosiembra se reparten de la siguiente forma:

- Semillas: 25 gr/m².
- Estabilizador: 10-20 gr/m².
- Mulch: 100 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 4 l/m².
- Gel: 10 gr/m².

La hidrosiembra se realizará en una pasada y se efectuará de forma que la distribución de la mezcla deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie y en las dosis por metro cuadrado especificadas.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas (con las debidas garantías de calidad) y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.



Fotografía 4. Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio:

85% mezcla de herbáceas: *Brachypodium retusum* (15%), *Agropyrum desertorum* (15%), *Festuca arundinacea* (15%), *Lolium rigidum* (15%), *Melilotus officinalis* (20%), *Medicago sativa* (20%).

15% mezcla de leñosas: *Rosmarinus officinalis* (30%), *Thymus vulgaris* (30%), *Genista scorpius* (20%), *Lavandula latifolia* (20%).

Se hará un seguimiento para comprobar el éxito de la restauración y en el caso de que fuera necesario se hidrosembrarán de nuevo aquellas zonas que lo precisen.

Plantación

Se realizará una plantación superficial con plantas arbustivas y subarbustivas en el perímetro del vallado. 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.

El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 5. Ejemplo de plantación.

La distribución de las plantas en las plataformas 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 6. Ejemplo de contenedores.

La plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando 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.

Las especies pueden ser: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

11.4.5. PRESUPUESTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Se instalará una franja vegetal alrededor del vallado de 8 m de anchura, en la medida de lo posible, dependiendo de la idoneidad de la zona.

Se realizarán plantaciones de especies arbustivas y subarbustivas propias de la zona y especies representativas de los Hábitats de Interés Comunitario cercanos, 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.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, acompañada de una plantación de aromáticas, melíferas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

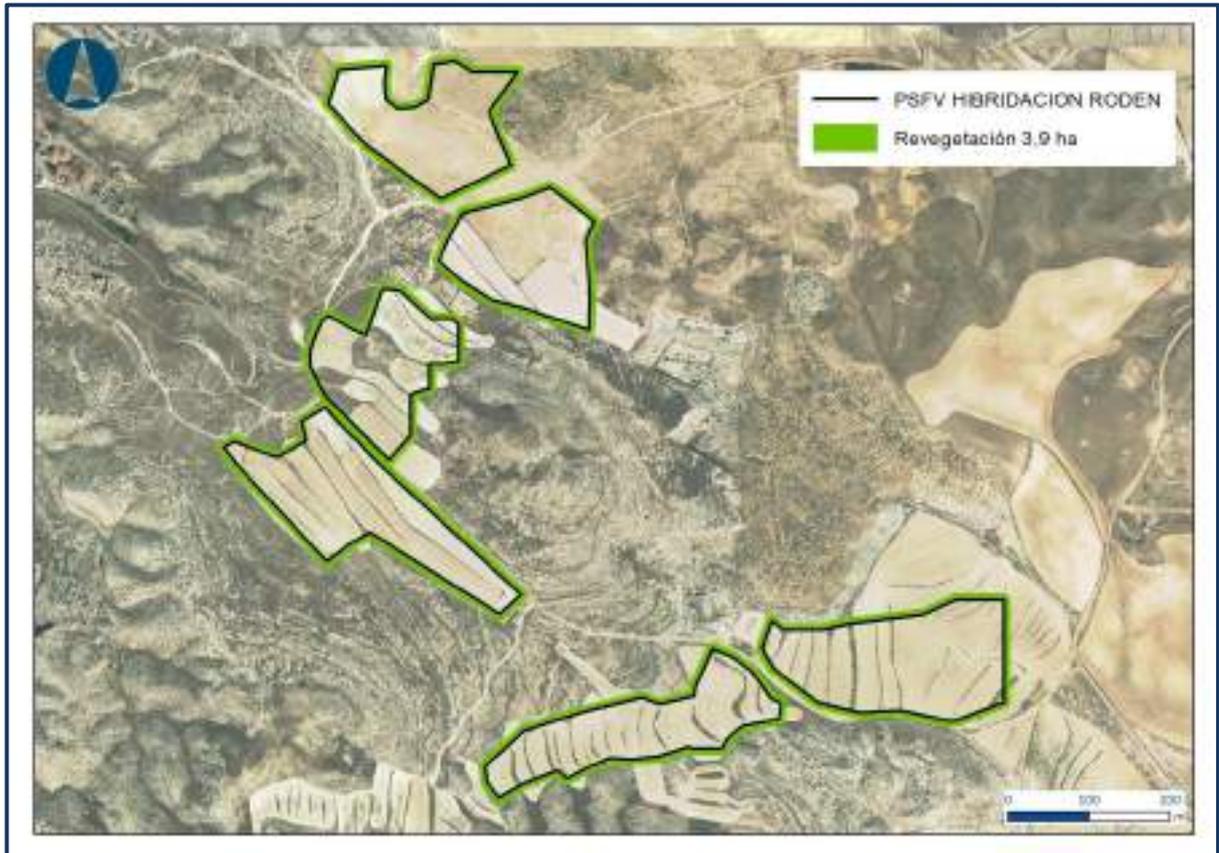


Figura 61. Restauración alrededor del vallado.

La superficie a la que asciende el buffer de 8 m alrededor de los vallados es de **39.045,99 m²**.

	MEDIDA	PRECIO UNIDAD	PRESUPUESTO FINAL
Siembra, Hidrosiembra con 25 gr/m ² y plantación alrededor de la PFV	39.045,99 m ²	1,5€/m ²	58.568,985
Partida alzada de Recuperación ambiental	-	-	3.000 €
Total			61.568,985 €

Tabla 40. Presupuesto del Plan de Restauración.

11.4.6. **ACTUACIONES TRAS EL DESMANTELAMIENTO**

La principal actuación de restauración será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por el parque fotovoltaico y en la zona afectada por la apertura de la zanja.

Para ello, se utilizarán tierras procedentes de los movimientos de tierra realizados en la extracción de los diversos elementos que forman el parque:

- Cimentaciones de los pivotes del vallado perimetral y de las puertas de acceso
- Zanjas de alumbrado, vigilancia y comunicaciones
- Zanjas de corriente continúa
- Zanjas de corriente alterna
- Cimentación de los Centros de Transformación.

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra vegetal de 30 cm y se hidrosembra.

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 la 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 del parque fotovoltaico 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 planta 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 las instalaciones y la línea de evacuación, 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.

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.

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirá un camino principal que unirán todos los centros de transformación así como un camino que recorrerá todo el perímetro del parque y se conectará con el camino principal.

Ambos caminos tendrán una anchura de 4 m, un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia y será apto para el transporte de equipos pesados que puedan circular durante la construcción del parque o durante 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 clareos 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

trituration y esparcimiento homogéneo.

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.

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 malla cinegética. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

12.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico

Una vez realizada la correspondiente prospección y cuando se emita la resolución por parte del Servicio de Prevención al Patrimonio Cultural, se definirán si hay que hacer controles a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

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 planta 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 del parque fotovoltaico

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.

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuos que recoge. Esta zona estará a cubierto, protegida de las inclemencias del tiempo.
- En caso de producirse residuos peligrosos líquidos, estarán dotados de medios que impidan el vertido accidental a suelo (cubetos, bandejas de contención, etc.).
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o sacas adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a los lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

12.4.8.1. **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).

12.4.8.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m ³)
17.01.01	Hormigón	3,96	1,18
17.02.01	Madera	1,87	2,56
17.02.03	Plástico	8,54	2,25
17.04.05	Hierro y acero	0,10	0,01
17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,10	0,04
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	0,00	0,00

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tn)	METROS CÚBICOS (m ³)
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,04	0,02
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,04	0,05
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,001	0,001
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,03	0,13
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*	0,02	0,02
20.01.01	Papel y cartón	4,06	4,49
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,18	0,06

El total en peso de los residuos generados será el siguiente:

- ✓ Residuos inertes: 0,00 T.
- ✓ Resto de residuos: 99,17 T.

12.4.9. 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 proroga 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.

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.

12.4.10. **PROTECCIÓN DEL PAISAJE**

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque fotovoltaico 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.

12.5.1. 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:

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 planta fotovoltaica, **durante al menos cinco años de seguimiento.**

Así mismo, durante la revisión de la planta 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 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.

12.5.4. CONTROL DE RESIDUOS

La actividad de los módulos de las plantas fotovoltaicas, 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.

12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se comprobará que se desmantelan todas las infraestructuras de la PFV y su infraestructura de evacuación, y que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por las infraestructuras desmanteladas: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada de piedras y escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos, etc.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las actividades de desmantelamiento y restauración de la Instalación Solar Fotovoltaica son las siguientes:

1. Desmantelamiento de la instalación eléctrica.
2. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos.
3. Desmantelamiento de la estructura soporte.
4. Desmantelamiento de los centros de transformación e inversores.
5. Desmantelamiento de vallado perimetral.
6. Restauración vegetal y paisajística.

12.6.1. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica consta de distintos tramos: por una parte la interconexión entre los módulos fotovoltaicos con cables fijados a la estructura soporte, un segundo tramo consistente en zanjas subterráneas hasta el inversor y por último el tramo de la instalación que va desde el inversor hasta el centro de transformación, circuito de corriente alterna.

Los trabajos de desconexión y desmantelamiento consistirán en:

- Desmontado y recuperación de cableado de interconexión de módulos, acopio en camión y traslado a vertedero autorizado para su reciclado o posterior reutilización.
- Desmontado y recuperación de cableado instalado en zanjas subterráneas. Acopio en camión y traslado a vertedero autorizado para su reciclado o posterior reutilización. Estos trabajos se realizarán con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos. Así mismo, las arquetas se recuperarán y se trasladarán en camiones a vertederos autorizados. Las zanjas se rellenarán y se restituirá el terreno.

12.6.2. **DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

La primera fase será el desacoplamiento de los módulos fotovoltaicos de la estructura soporte con ayuda de camión grúa o manitou y carretilla elevadora. Una vez desmontados, se trasladarán mediante camión a vertedero autorizado para su reciclaje o reutilización.

En caso de que se sepa que no van a ser reutilizados los módulos, se podrán utilizar medios mecánicos para su compactación con el fin de minimizar su volumen. Los módulos fotovoltaicos son de material inerte y se pueden considerar material de construcción.

12.6.3. **DESMANTELAMIENTODE LA ESTRUCTURA SOPORTE**

Se desmontará la estructura con ayuda de medios auxiliares de excavación y grúa y carretilla elevadora. Se prohíben las voladuras. El material inerte de la estructura se trasladará mediante camión a vertedero autorizado.

El movimiento de tierras producido se restaurará en las condiciones indicadas en el apartado de restauración vegetal y paisajística.

12.6.4. **DESMANTELAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES.**

Antes de comenzar el desmantelamiento deberá desconectarse ambos extremos de la instalación. Se hará uso de camión grúa, igual que en los

trabajos anteriores para el desmantelamiento de los equipos y su traslado a

vertedero autorizado. Se separarán previamente los desechos en función de sus características y uso.

12.6.5. **DESMANTELAMIENTO DE VALLADO PERIMETRAL.**

Se dismantelará el vallado perimetral, al finalizar los demás trabajos. Se trasladarán a vertedero autorizado. Se retirará el hormigón de los apoyos, rellenando y restaurando el movimiento de tierras producido. Se separará los desechos en función de su naturaleza.

12.6.6. **RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.**

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la edificación de la instalación solar fotovoltaica. Para ello, una vez dismantelada se restituirá la superficie afectada, identificando las áreas objeto de restauración y revegetación que comprenderán:

- Viales internos y cunetas.
- Zanjas tras retirada del cableado subterráneo.
- Superficie de ocupación de los paneles fotovoltaicos.
- Superficie de ocupación de los centros de transformación.
- Zonas de casetas y almacenamiento durante las tareas de dismantelamiento

Previamente a las tareas de recuperación vegetal se retirará la zahorra artificial de los caminos de la instalación, que se transportarán mediante camión a vertedero autorizado. Además, se realizará un escarificado con el fin de descompactar el mismo.

La restauración de las superficies se inicia con, si es necesario, un escarificado en aquellas zonas que sea necesario con el objeto de descompactar y el posterior acondicionamiento del terreno mediante aporte de tierras de relleno, con un aporte de capa de tierra vegetal variable según las necesidades del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

Los terrenos de ocupación de la instalación son terrenos de cultivo. No obstante, si

fuese necesario, una revegetación o plantación en algunas zonas parciales se atenderá un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas, preferentemente durante época de letargo de las mismas.

La plantación será de forma manual y/o mecanizada, seleccionándose especies según el cortejo florístico nativo de la zona, disponibilidad de las mismas, evitándose las de reproducción o arraigo difícil o dudoso.

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 elementos 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 DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los plazos de ejecución para las diferentes actividades en la Planta Solar Fotovoltaica son los siguientes:

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12			
	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	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PSPV HIBRIDACIÓN	█																																															
CINCA I	█																																															
OBRA CIVIL	█																																															
DESBRUCE	█																																															
VALLADO	█																																															
ACCESOS	█																																															
VIALES	█																																															
DISEÑO	█																																															
ZANJAS ELECTRICAS	█																																															
ESTRUCTURAS	█																																															
HINCADO	█																																															
COLOCACIÓN ESTRUCTURAL	█																																															
MONTAJE	█																																															
DISTRIBUCIÓN DE PLACAS	█																																															
MONTAJE PLACAS	█																																															
OBRA ELECTRICA	█																																															
CONEXIÓN ELECTRICA PLACAS - CAJA DE NIVEL	█																																															
CONEXIÓN ELECTRICA CAJA DE NIVEL - INVERSOR	█																																															
MEDIA TENSION	█																																															
MONTAJE INVERSOR - TRAFEO	█																																															
PUESTA EN MARCHA	█																																															
PUESTA EN MARCHA PRUEBAS	█																																															

12.9. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente el PVA, 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 se estima que asciende a 158.000 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	15	2.000	30.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	60	1.800	108.000
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	30,00	600	18.000
TOTAL				156.000

Tabla 41. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado en los meses de marzo y abril de 2023 por los técnicos que lo suscriben:

**María
Ángeles
Asensio
Corredor**

Licenciada
en
Geografía

**Eva Vallespín
Gracia**

Licenciada
en Ciencias
Ambientales

**Virginia Maza
Salinas**

Licenciada
en
Geografía

Zaragoza, a 14 de abril de 2023

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.

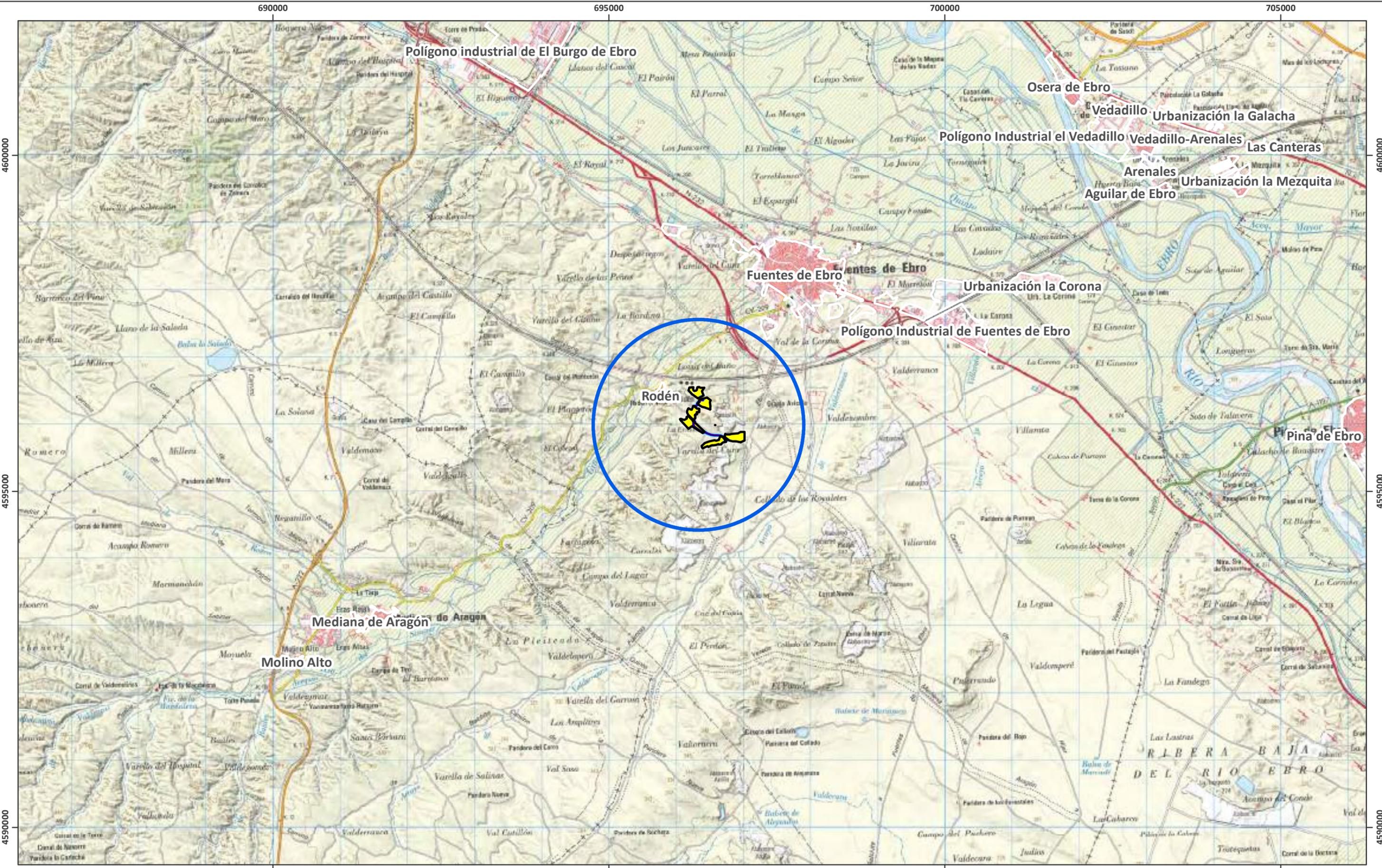
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final 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.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.
- 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 landscapes*. 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 N° 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.

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



- PSFV HIBRIDACION RODEN
- Módulos
- Pwingeteam
- Zanjas BT
- Zanjas MT



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)

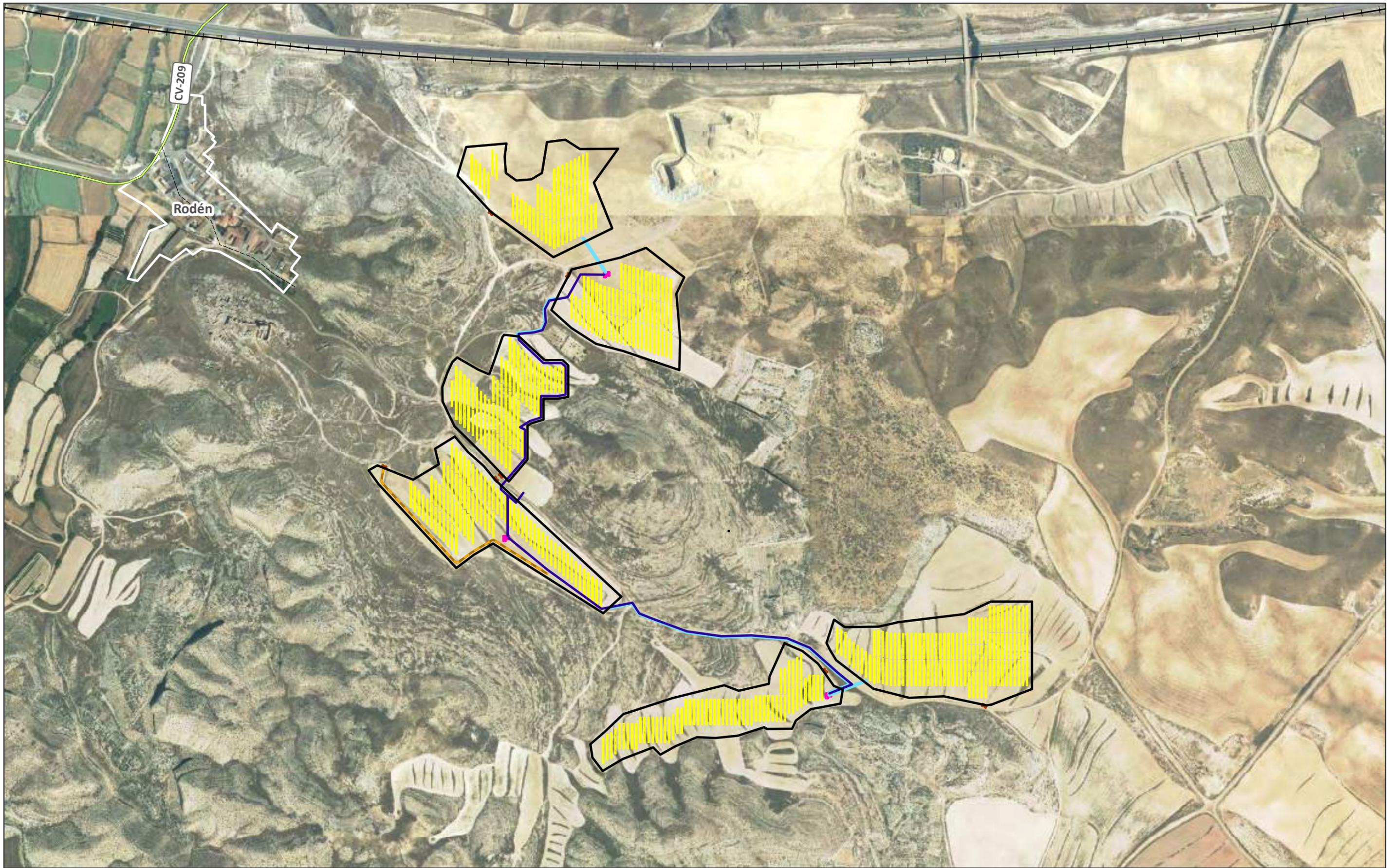


LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 8 Abril 2023

0 250 500 m

A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Módulos
- Pwingeteam
- Zanjas BT
- Zanjas MT



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)



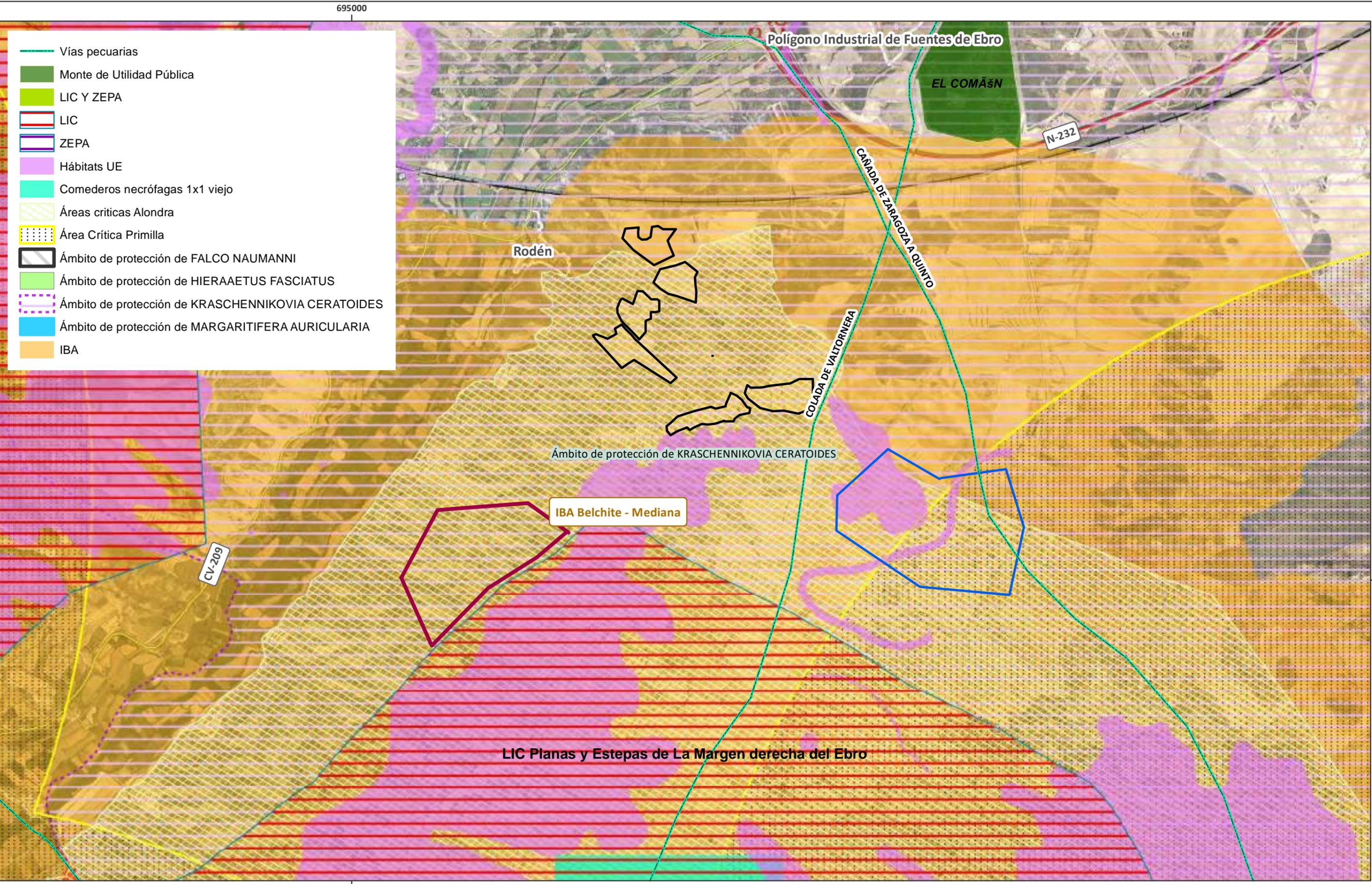
PLANTA SOBRE FOTO AÉREA

Plano: 2 de 8 Abril 2023



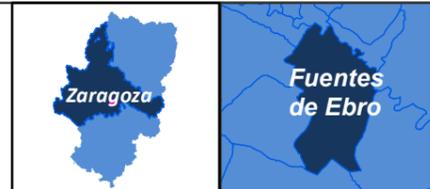
A3 1:5.000 UTM ETRS 89 HUSO 31





- Vías pecuarias
- Monte de Utilidad Pública
- LIC Y ZEPA
- LIC
- ZEPA
- Hábitats UE
- Comederos necrófagas 1x1 viejo
- Áreas críticas Alondra
- Área Crítica Primilla
- Ámbito de protección de FALCO NAUMANNI
- Ámbito de protección de HIERAAETUS FASCIATUS
- Ámbito de protección de KRASCHENNIKOVIA CERATOIDES
- Ámbito de protección de MARGARITIFERA AURICULARIA
- IBA

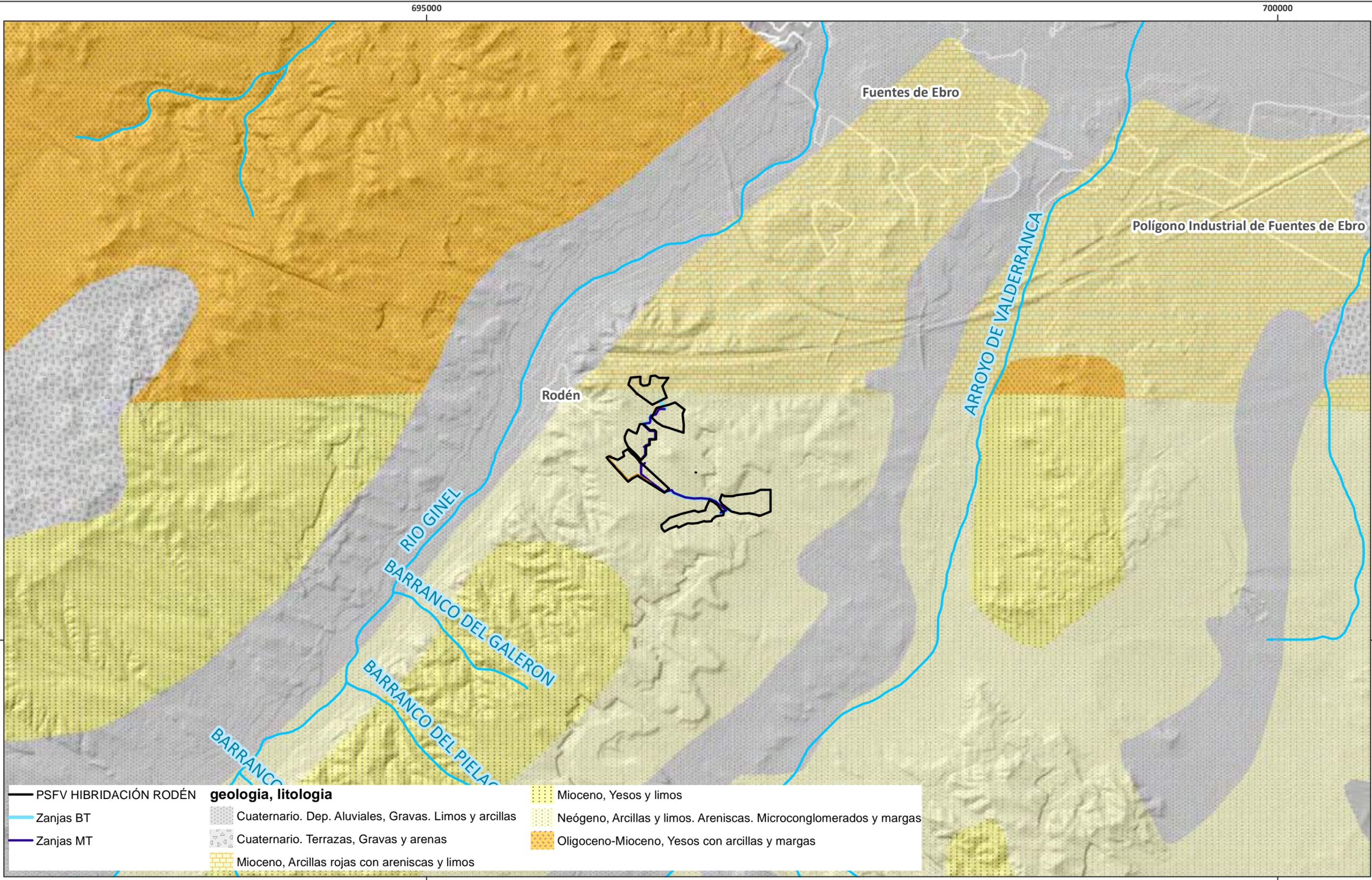
- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Módulos
- Pwingeteam
- Zanjas BT
- Zanjas MT



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)



ALTERNATIVAS	
Plano: 3 de 8	Abril 2023
A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 31	



PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	geología, litología	Mioceno, Yesos y limos
Zanjas BT	Cuaternario. Dep. Aluviales, Gravas. Limos y arcillas	Neógeno, Arcillas y limos. Areniscas. Microconglomerados y margas
Zanjas MT	Cuaternario. Terrazas, Gravas y arenas	Oligoceno-Mioceno, Yesos con arcillas y margas
	Mioceno, Arcillas rojas con areniscas y limos	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)



GEOLOGÍA

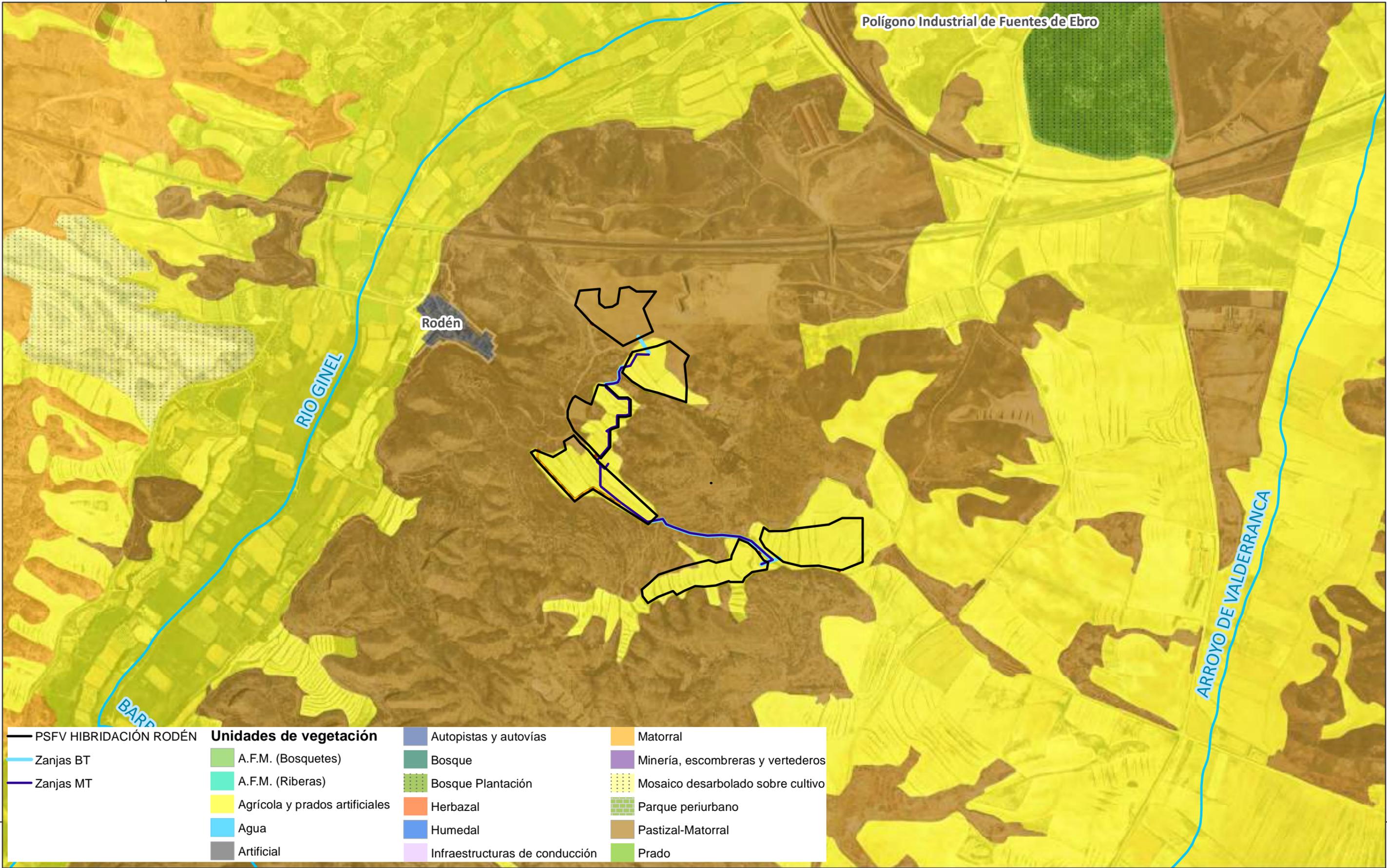
Plano: 4 de 8 Abril 2023

0 250 500
 m

A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 31

695000

Polígono Industrial de Fuentes de Ebro



PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	Unidades de vegetación	Autopistas y autovías	Matorral
Zanjas BT	A.F.M. (Bosquetes)	Bosque	Minería, escombreras y vertederos
Zanjas MT	A.F.M. (Riberas)	Bosque Plantación	Mosaico desarbolado sobre cultivo
	Agrícola y prados artificiales	Herbazal	Parque periurbano
	Agua	Humedal	Pastizal-Matorral
	Artificial	Infraestructuras de conducción	Prado

695000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)



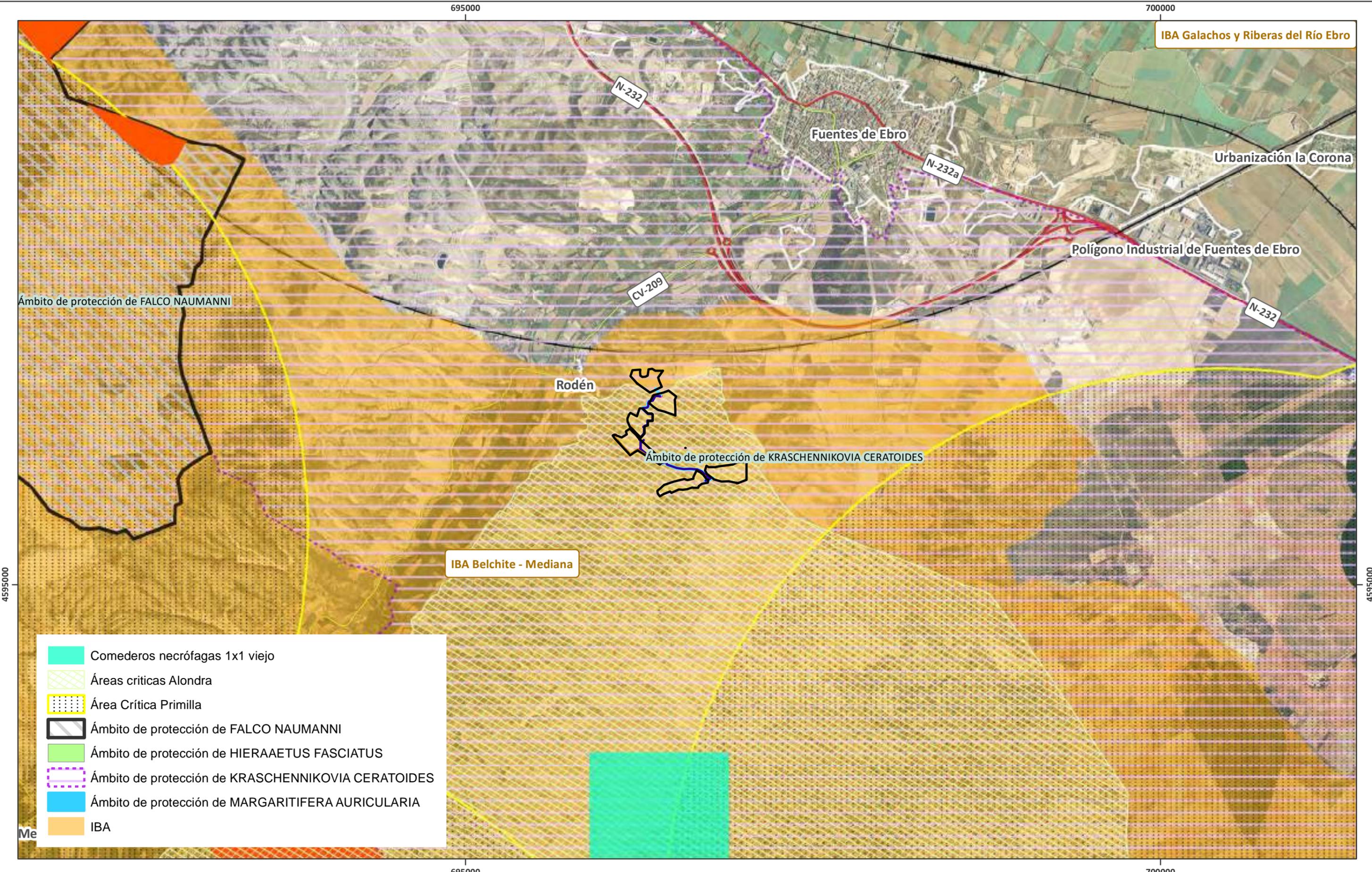
UNIDADES DE VEGETACIÓN

Plano: 5 de 8 | Abril 2023



A3 1:10.000 UTM ETRS 89 HUSO 31





- Comederos necrófagas 1x1 viejo
- Áreas críticas Alondra
- Área Crítica Primilla
- Ámbito de protección de FALCO NAUMANNI
- Ámbito de protección de HIERAAETUS FASCIATUS
- Ámbito de protección de KRASCHENNIKOVIA CERATOIDES
- Ámbito de protección de MARGARITIFERA AURICULARIA
- IBA

- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Zanjas BT
- Módulos
- Zanjas MT
- Pwingeteam



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)

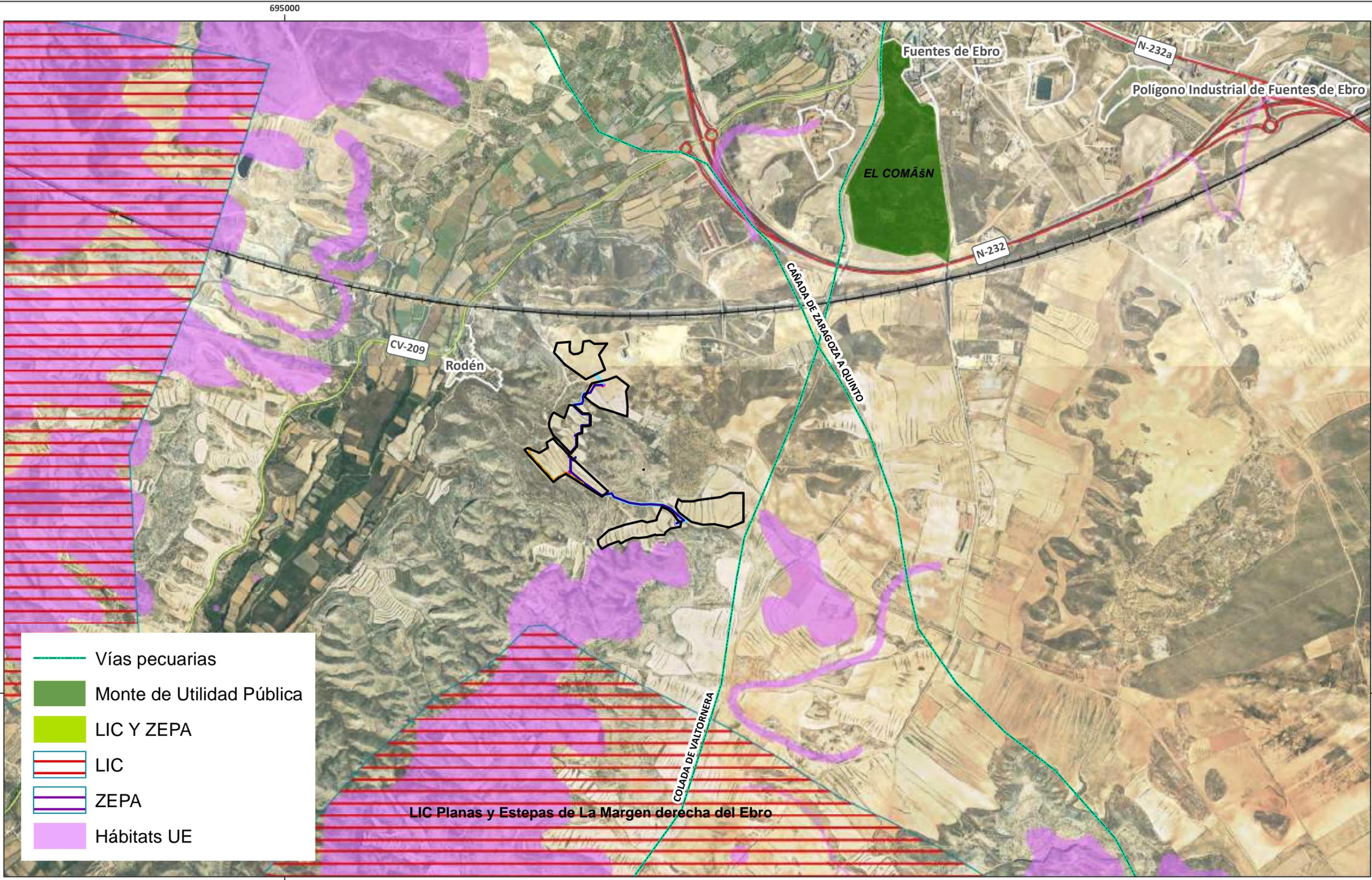


FAUNA

Plano: 6 de 8 Abril 2023

0 150 300 m

A3 1:24.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



- Vías pecuarias
- Monte de Utilidad Pública
- LIC Y ZEPA
- LIC
- ZEPA
- Hábitats UE

- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Zanjas BT
- Módulos
- Zanjas MT
- Pwingeteam



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)

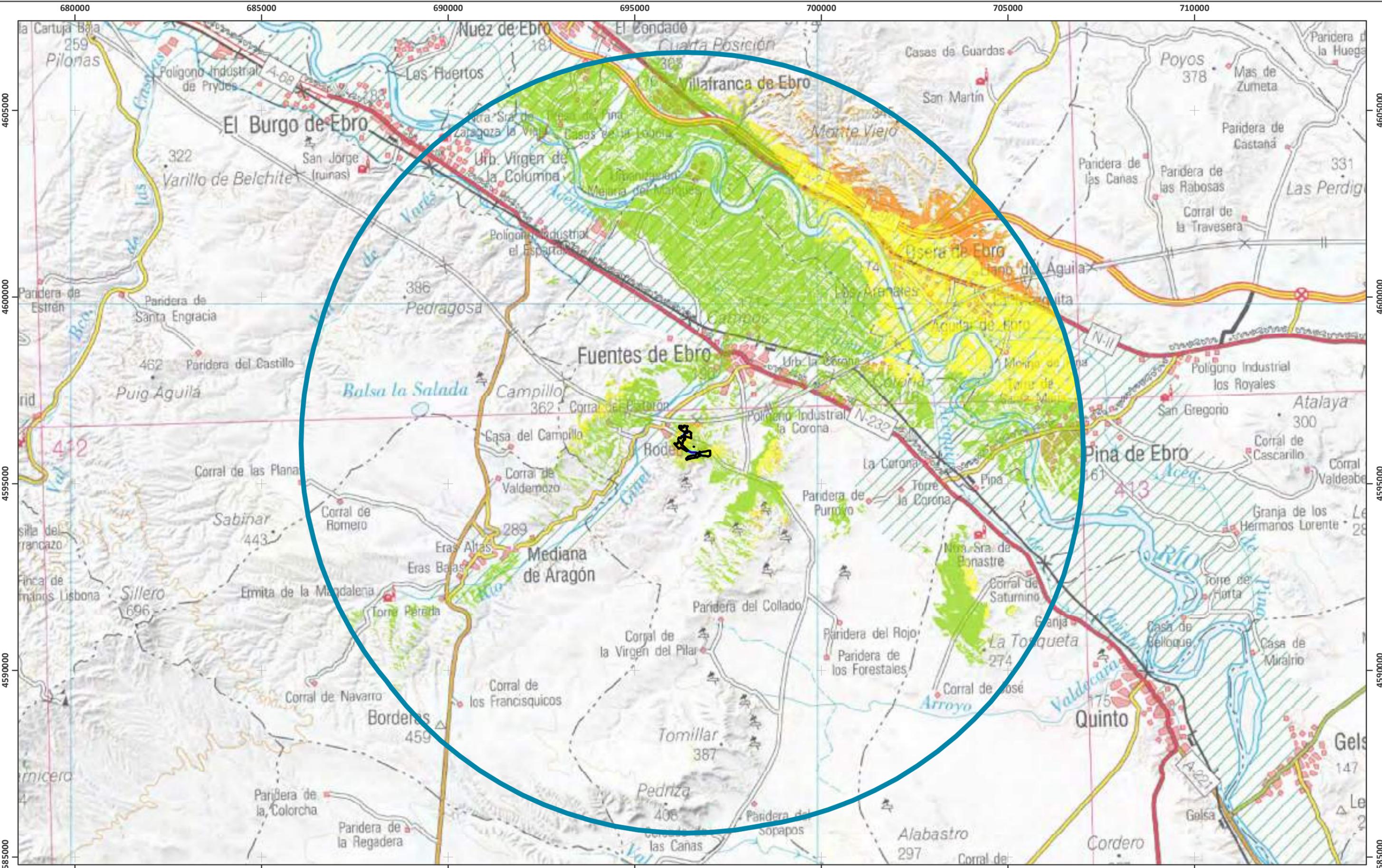


ESPACIOS PROTEGIDOS

Plano: 7 de 8 Abril 2023

0 150 300 m

A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



— PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN Envoltente 10 km
— Zanjas BT
— Zanjas MT
Visibilidad PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
 No visible
 Hasta 25 %
 Hasta 50 %
 Hasta 75 %
 Hasta 100 %



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN RODÉN
 Fuentes de Ebro (Zaragoza)



VISIBILIDAD

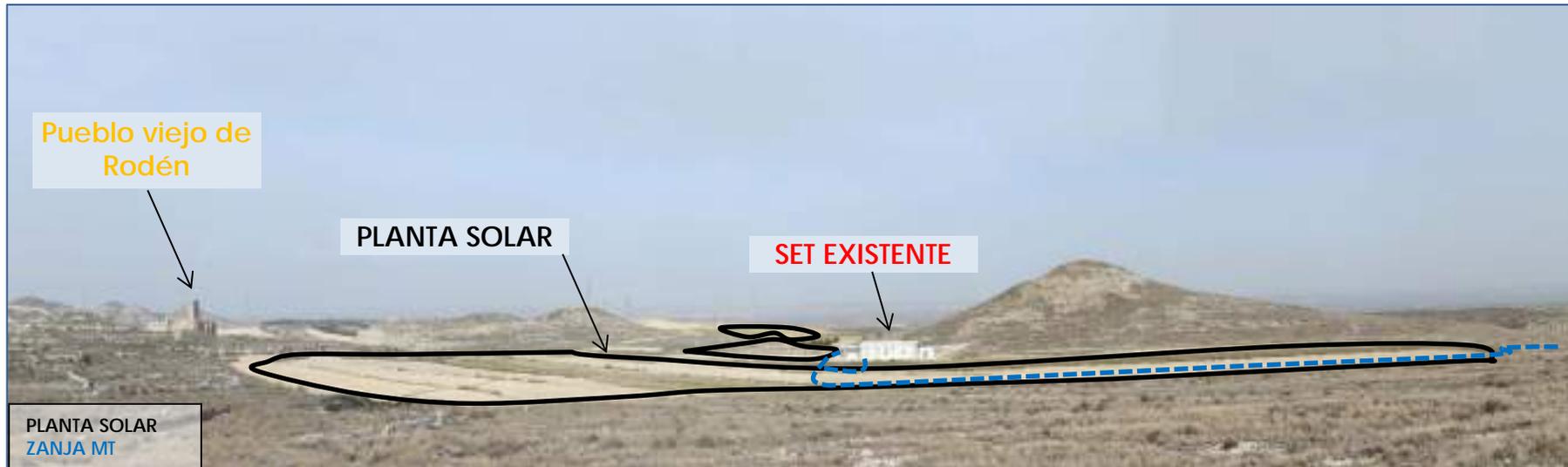
Plano: 8 de 8 Abril 2023

0 1.000 2.000
 m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Vista parcial de la Planta Solar Hibridación Rodén, zona central y norte.



Fotografía 2. Detalle de la zona próxima a la SET.



Fotografía 3. Vista parcial de la Planta Solar Hibridación Rodén, zona sur, vista desde el norte.



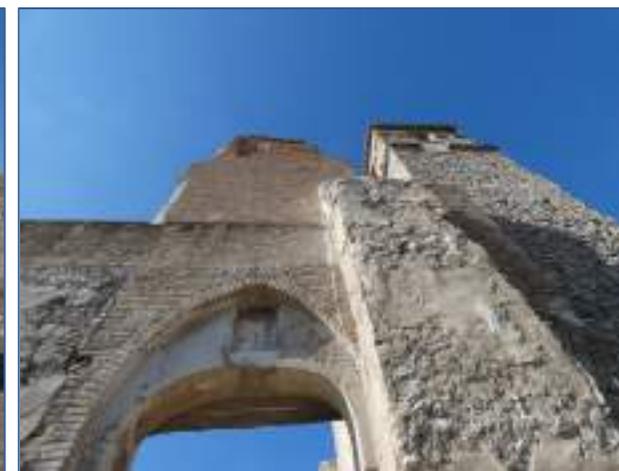
Fotografía 4. Vista parcial de la Planta Solar Hibridación Rodén, zona sur, vista desde el sur.



Fotografía 5. Vista parcial de la Planta Solar Hibridación Rodén, zona oeste.



Fotografía 6. Vista parcial de la Planta Solar Hibridación Rodén, zona norte.



Fotografías 7, 8, 9 Ruinas del pueblo viejo de Rodén.

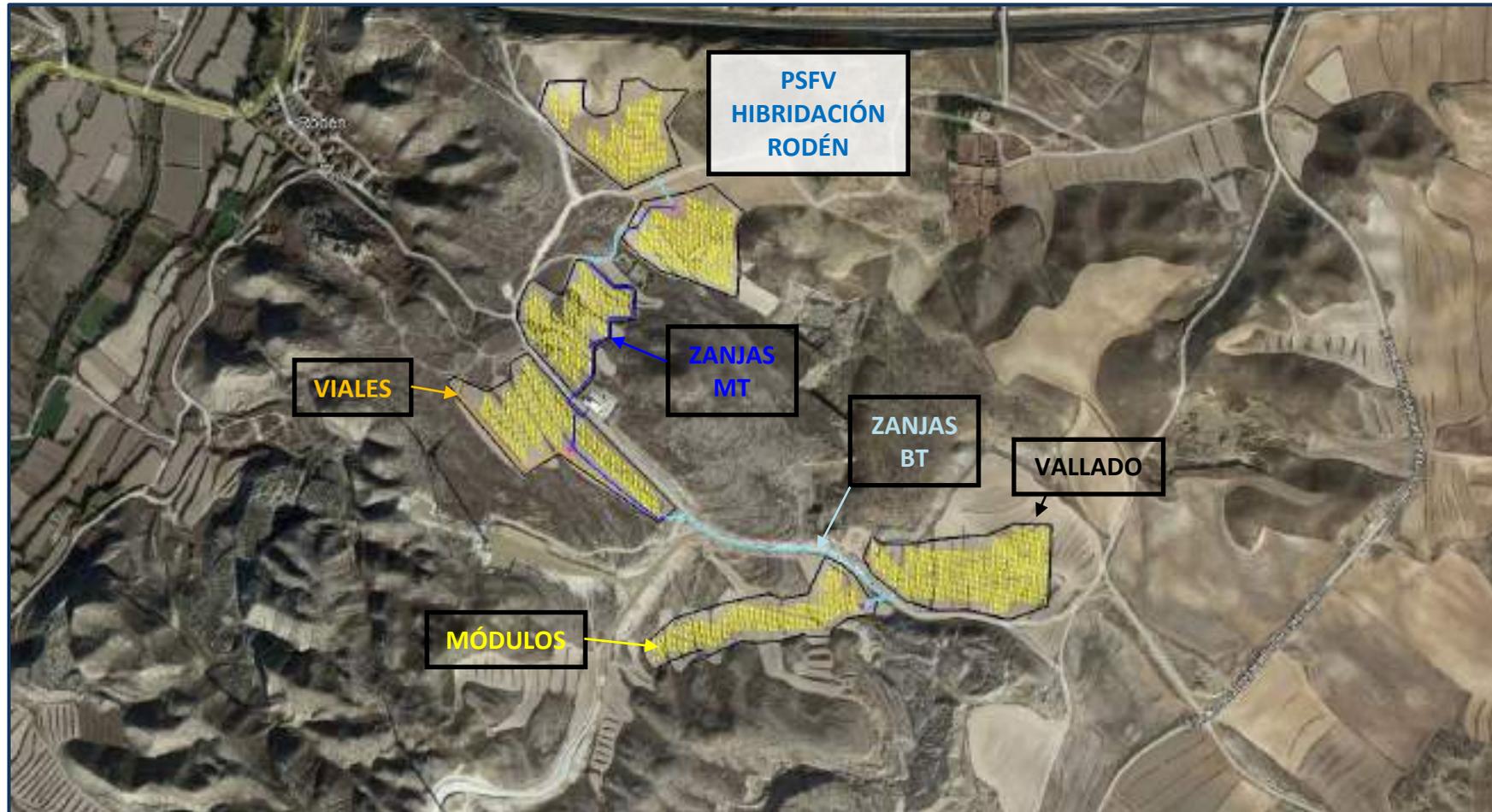
RECREACIONES



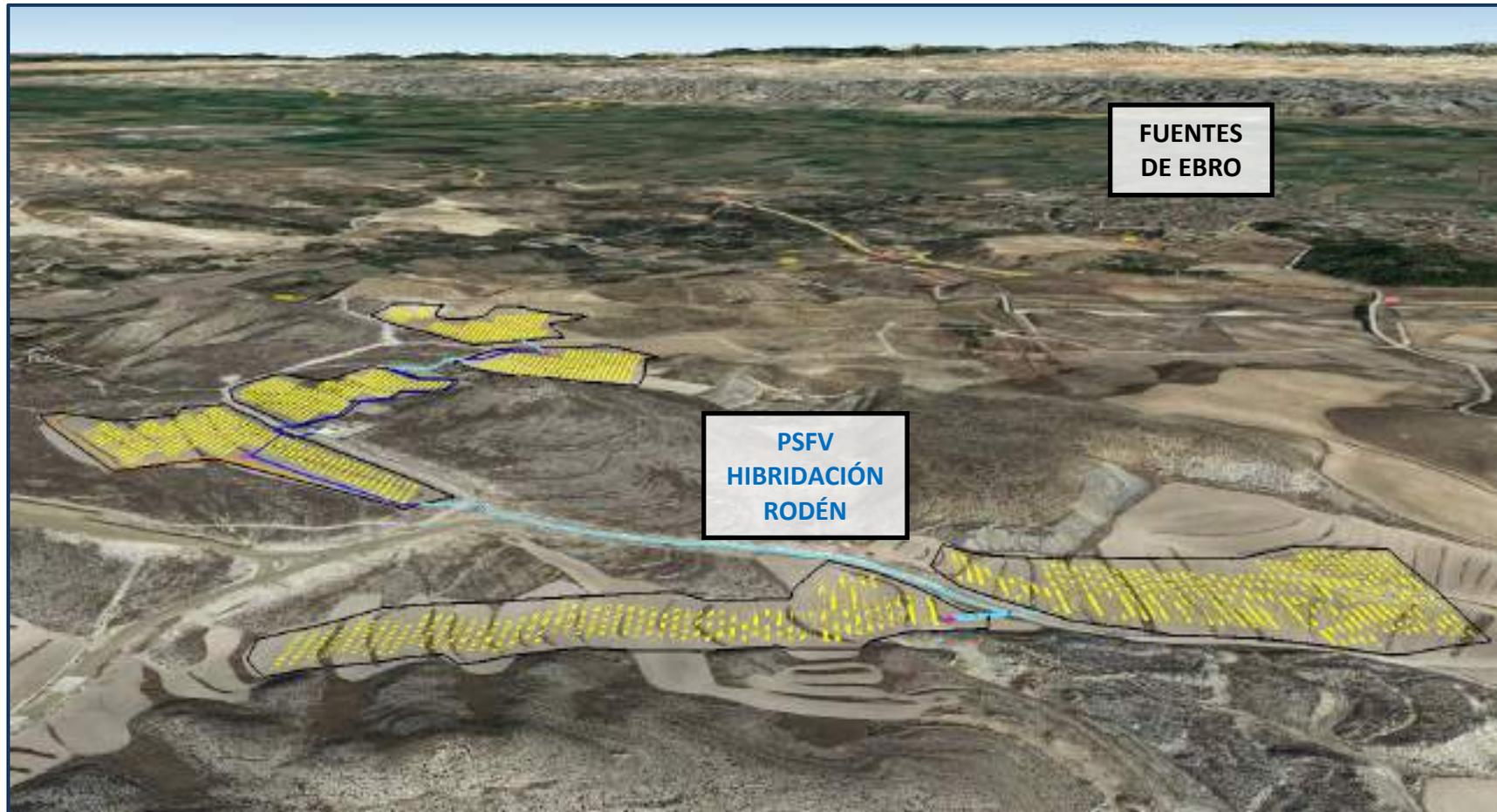
Recreación paisajística 1. Vista aérea general del entorno de la Planta Solar Fotovoltaica "Hibridación Rodén" situada al sureste de Fuentes de Ebro, junto a la N-232.



Recreación paisajística 2. Vista aérea general del entorno de la Planta Solar Fotovoltaica “Hibridación Rodén” al sureste de Fuentes de Ebro, junto a la N-232.



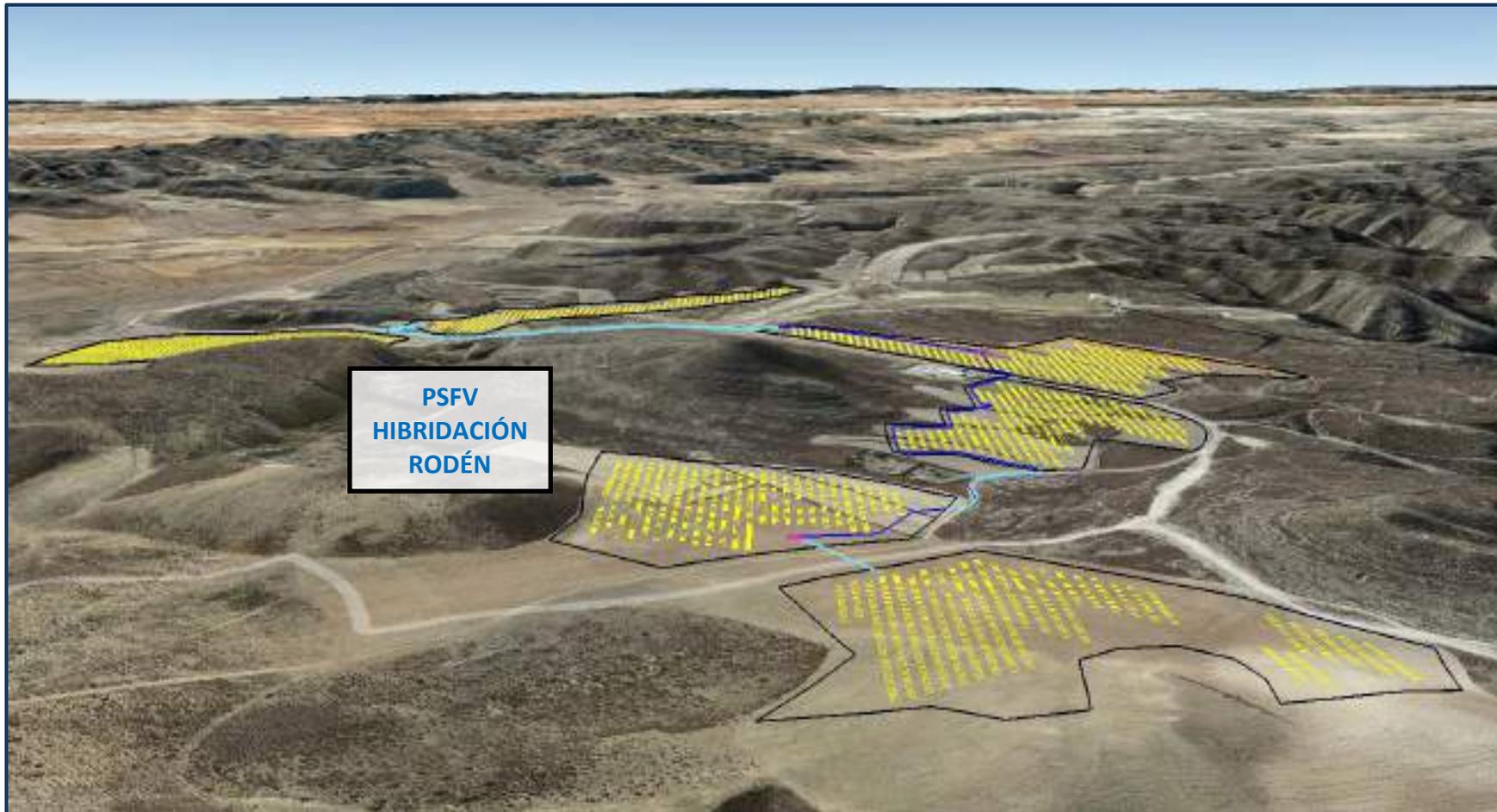
Recreación paisajística 3. Vista aérea general del entorno más cercano de la Planta Solar Fotovoltaica "Hibridación Rodén". En detalle elementos internos del proyecto.



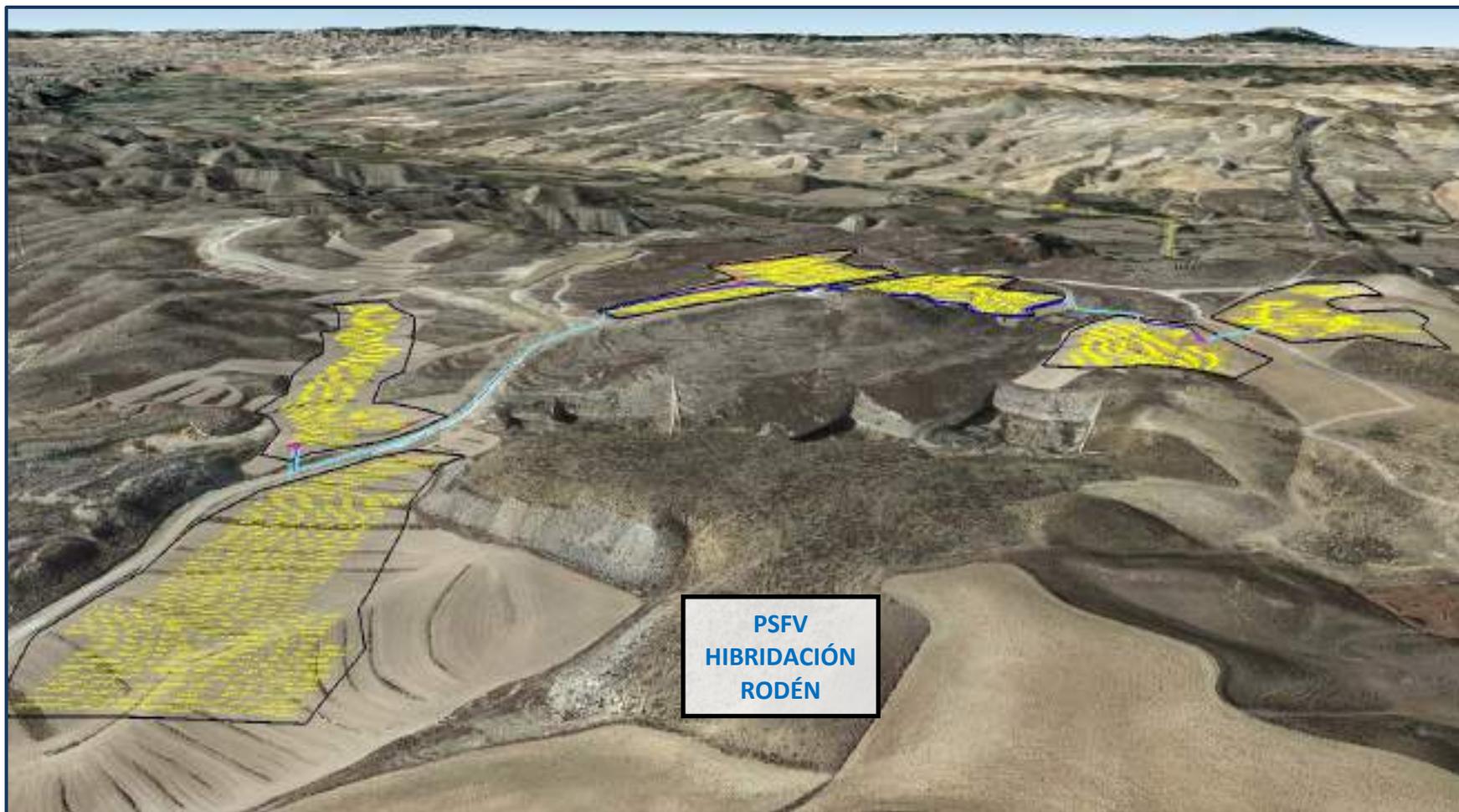
Recreación paisajística 4. Vista aérea desde el sur de la PVF "Hibridación Rodén". Al fondo localidad de Fuentes de Ebro.



Recreación paisajística 5. Vista aérea desde el oeste de la PFV "Hibridación Rodén".



Recreación paisajística 6. Vista aérea desde el norte de la PFV "Hibridación Rodén".



Recreación paisajística 7. Vista aérea desde el sur de la PFV Hibridación Rodén.



Recreación paisajística 8. Vista aérea desde el sur de la PFV "Hibridación Rodén". En detalle infraestructuras de evacuación.



Recreación paisajística 9. Vista aérea desde el sur de la PFV Hibridación Rodén. En detalle infraestructuras de evacuación.

**ANEXO 3: ESTUDIO DE PAISAJE
y ANÁLISIS DE SINERGIAS**

ÍNDICE

1.	OBJETO	3
2.	LOCALIZACIÓN.....	4
3.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS	6
3.1.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS.....	6
3.2.	PARQUES EÓLICOS.....	7
3.3.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS.....	9
3.4.	RED VIARIA	10
3.5.	NÚCLEOS DE POBLACIÓN, ÁREAS INDUSTRIALES.....	12
3.6.	PUNTOS DE INTERÉS	14
4.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE... 17	
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	17
4.2.	MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN.....	20
4.2.1.	UNIDADES DE PAISAJE:.....	20
4.2.2.	DOMINIOS DE PAISAJE.....	22
4.3.	ANÁLISIS DE PAISAJE	25
4.3.1.	CALIDAD DEL PAISAJE.....	25
4.3.2.	FRAGILIDAD DEL PAISAJE.....	25
4.3.3.	APTITUD DEL PAISAJE	26
4.4.	METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	28
4.5.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	30
4.5.1.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL	32
4.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LA RED VIARIA	34
4.7.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	35
4.8.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS EN EL PAISAJE.....	36
5.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	42
5.1.	INTRODUCCIÓN	42
5.2.	METODOLOGIA	42
5.3.	ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA	43
5.3.1.	AFECCIÓN A ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES.....	44
5.3.2.	FRAGMENTACIÓN: EFECTO BARRERA Y RIESGO DE COLISIÓN	45
5.4.	ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	46

5.5. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	51
5.5.1. AFECCIÓN A LA FAUNA	51
5.5.2. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN.....	58
6. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	66
6.1. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	66
6.2. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES	67
6.2.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS	67
6.2.2. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS	70
7. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LA SOCIOECONOMIA.....	75
8. CONSUMO DE RECURSOS, GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS	77
9. CONCLUSIONES.....	78

ANEXOS

ANEXO 1 CARTOGRAFÍA

1. OBJETO

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" en estudio.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos de la instalación proyectada sobre el paisaje, la biodiversidad, los espacios protegidos y la socioeconomía en un buffer de 10 km de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN"**. En base a los resultados obtenidos se determinarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse el parque fotovoltaico y su impacto, considerando que el parque se sitúa en una zona que ya soporta distintas infraestructuras como autopistas, subestaciones, líneas eléctricas, carreteras, etc.

Para poder proceder a dar respuesta a estos objetivos, en primer lugar cabe definir claramente los conceptos de sinergia y acumulación.

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la 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 lo siguiente:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: 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, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el paisaje, biodiversidad, espacios protegidos y socioeconomía.

2. LOCALIZACIÓN

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 Instalación Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" se encuentra en el término municipal de Fuentes de Ebro, provincia de Zaragoza, perteneciente a la Comarca D.C Zaragoza; en concreto, se localiza en la hoja nº 412 "Pina de Ebro" del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000 y está enmarcada dentro de la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL99.

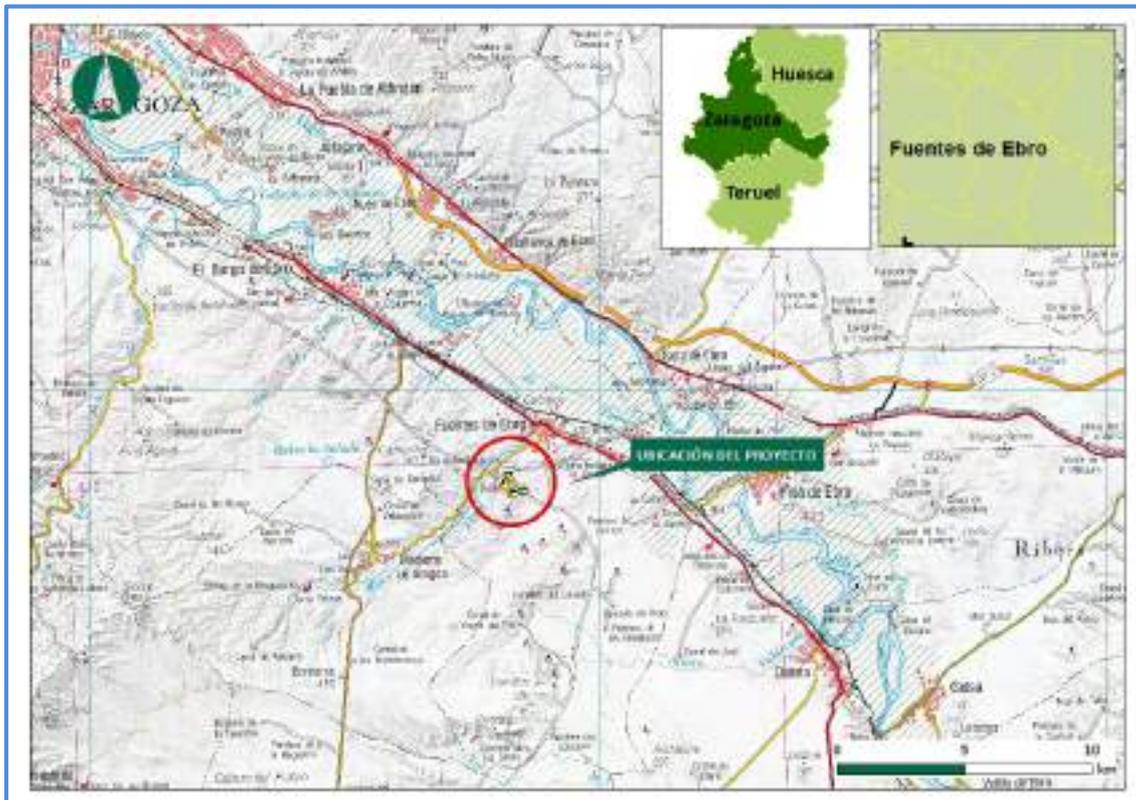


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La planta fotovoltaica se encuentra a 288 m sobre el nivel del mar.

El proyecto afecta al término municipal de Fuentes de Ebro, perteneciente a la Comarca Delimitación Comarcal de Zaragoza, y la zona de estudio se encuentra a unos 7,17 km al sur del Río Ebro.

El punto de entrega de la energía generada por el parque está en SET "Fuentes de Ebro".

La ubicación de la PSFV tiene lugar en los siguientes parajes del Término Municipal de Fuentes de Ebro de la provincia de Zaragoza: La Bajada, Cabezo Redondo, Campella y Vaciasaco, Corrale, La Campella, Vaciasacos, Camino del Sisallar, Camino de Roden a Pina y Senda del Sisallar.

3. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del futuro parque fotovoltaico, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado. **Serán más relevantes los elementos situados en torno a 10 km, con información contrastada a día 04 de abril de 2023.**

3.1. PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Dentro de la envolvente de 10 km alrededor de las infraestructuras en proyecto, no se localiza ninguna planta en funcionamiento pero se encuentran varias plantas fotovoltaicas proyectadas. En la siguiente tabla se muestran las características de cada una de ellas:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_ P	POTENCIA_ J	ESTADO
ALLIUM	RENOVABLES SIBIRANA 10 S.L.	3	3	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
FACHINA	YEQUERA SOLAR 1 S.L.	6	6	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
FUENTES	ENERLAND GENERACION SOLAR 18, SL	1	1	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
LA CARACOLA	Renovables de Sibirana 2 SL	4	3	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL A	ENERGIAS RENOVABLES DE ATLAS, SL.	50	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL B	ENERGIAS RENOVABLES DE CALIPSO, SL	50	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
SAN MIGUEL C	ENERGIAS RENOVABLES DE CARONTE, SL	17	17	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 1	ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 10, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 2	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 11, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 3	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 12, SL	49	48	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
VALDOMPERE 4	ALECTORIS ENERGIA SOSTENIBLE 14, SL	18	18	CON AUTOR. DE CONSTRUCCIÓN
MEDIANENSE	Efelec Energy SL	1	1	CON AUTOR. PREVIA
CP EL ESPARTAL I	SOLAR ENERGY LEON SL	21	16	ADMITIDAS
CP EL ESPARTAL II	SOLAR ENERGY LEON SL	5	4	ADMITIDAS
PFV SAN MIGUEL D	ENERGIAS RENOVABLES DE DEIMOS SL	40	33	ADMITIDAS
NUEZ 1	QOICHI 1 S.L.	1	1	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL V	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL III	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL SOLAR 3	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	7	ADMITIDAS

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P	POTENCIA_I	ESTADO
PFV ESPARTAL SOLAR 2	MUDEJAR SOLAR S.L.	7	7	ADMITIDAS
PFV ESPARTAL IV	SOLAR ENERGY LEON SL	7	5	ADMITIDAS

Tabla 1. Plantas fotovoltaicas en un radio de 10 km en torno al futuro proyecto.

A continuación se muestran las plantas en proyecto con las que se realizará el estudio de sinergias:

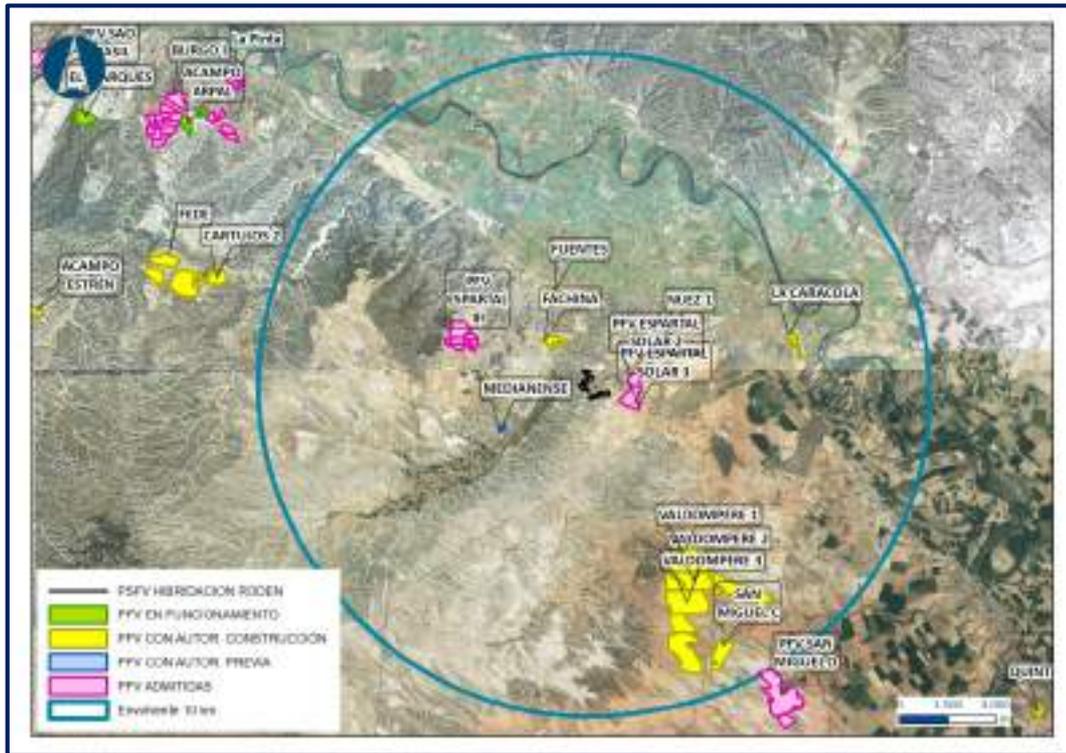


Figura 2. Plantas fotovoltaicas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

3.2. PARQUES EÓLICOS

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto, destacar que queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico.

Así pues, se han considerado en primer lugar los parques incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

En la envolvente de 10 km se localizan varios parques eólicos, en funcionamiento y proyectados:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA A	ESTADO
Romerales 1	Alectoris Energía Sostenible 1, SL	49,400001 53	EN FUNCIONAMIENTO
Rodén	Eolextrem Desarrollos SL	6	EN FUNCIONAMIENTO
I+D Acampo Hospital	Enel Green Power España S.L.	6	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	36	AUTORIZADOS
Acampo Sancho	EDP Renovables España, S.L	45	AUTORIZADOS
Canteras III	Gestión Avanzada de Infraestructuras Medioambientales, SL	40	AUTORIZADOS
El Fortín	Iberjalón, S.A.	49,5	ADMITIDOS
Espartal Eólico 1	Mudejar Wind, S.L.	20	ADMITIDOS
Espartal Eólico 3	Mudejar Wind, S.L.	10	ADMITIDOS
Espartal Eólico 4	Mudejar Wind, S.L.	10	ADMITIDOS
Fuentes I	Desarrollos Agronómicos Industriales 4, SL	30,4	ADMITIDOS
Fuentes II	Desarrollo Eólico Las Majas XXIX, SL	30,4	ADMITIDOS

Tabla 2. Parques eólicos en un radio de 10 km en torno al futuro proyecto.

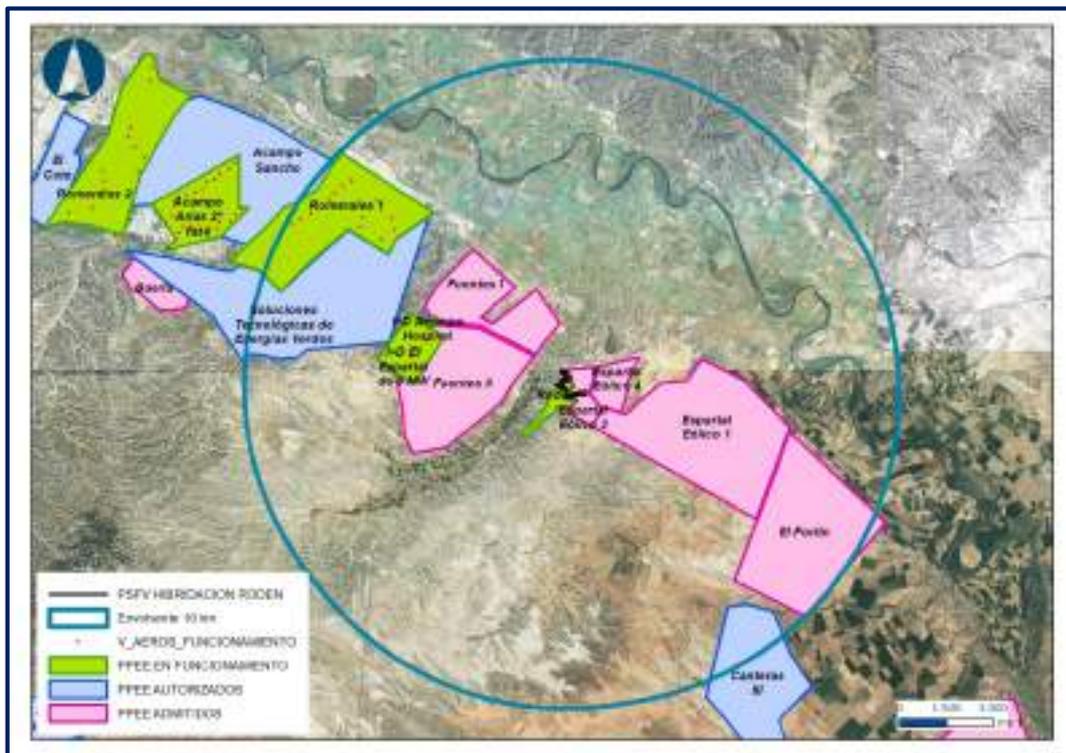


Figura 3. Parques eólicos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

3.3. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante en el entorno de la zona de estudio, hay varias subestaciones y líneas eléctricas, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Las líneas eléctricas de mayor importancia dentro de la envolvente son las siguientes:

DENOMINACIÓN LÍNEA ELÉCTRICA	TENSIÓN
AZAILA-PINA-FUENTES	45
ESPARTAL-FUENTES(1)	45
ESPARTAL-FUENTES(2)	45
ESPARTAL-R_EL_BURGO-CARTUJOS	45
ESPARTAL-R_EL_BURGO-TUDOR	45
ESPARTAL-TRONCHETTI	45
FUENTES-EL BURGO	45
FUENTES-PI_FUENTES-QUINTO	45
NUEZ-CHPINA	45
SAICA-EMERGENCIA	45
ESCATRON-VILLANU(1)	220
ESCATRON-VILLANU(2)	220
ESPARTAL-ESCATRON	220
ESPARTAL-TORRER220	220

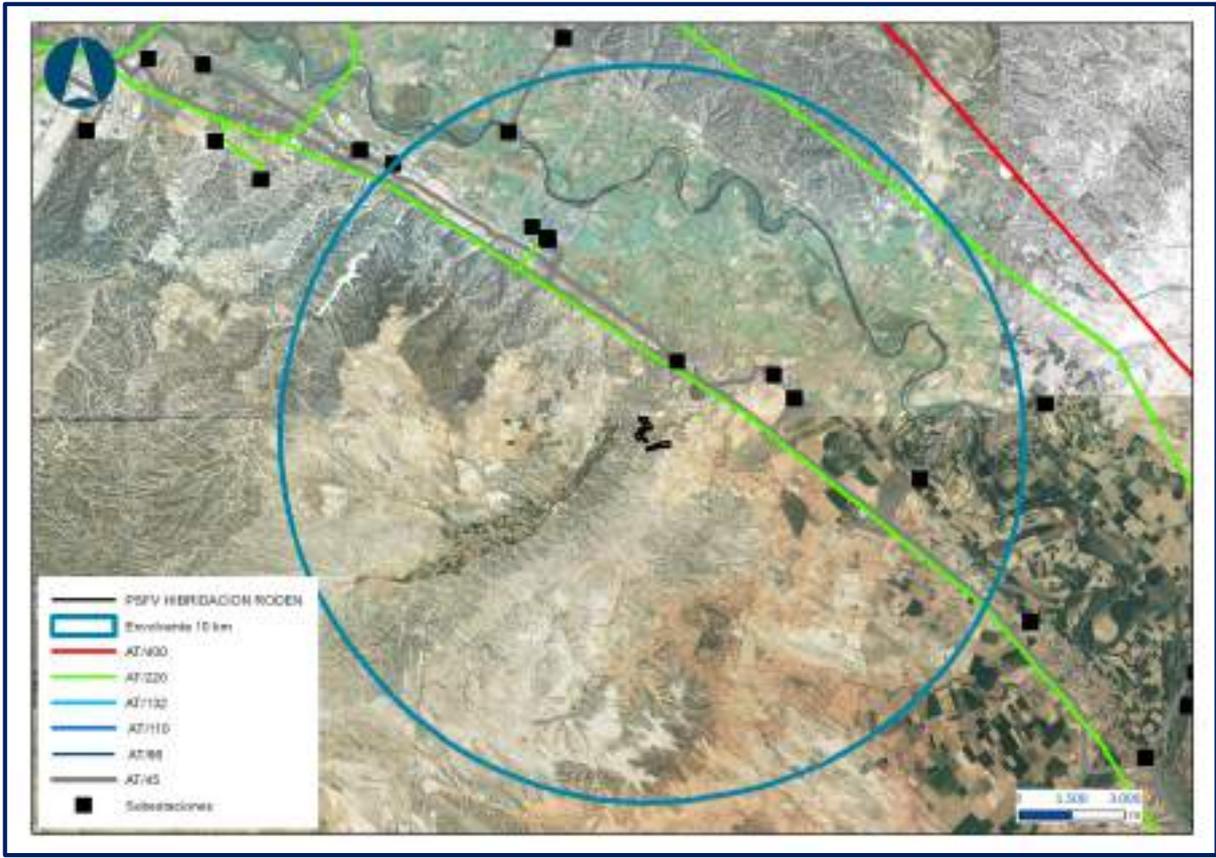


Figura 4. Red eléctrica existente en el ámbito de estudio. Fuente: REE, Endesa.

La energía producida en los mismos se transportará mediante una red subterránea de media tensión de 20 KV dentro de la planta hasta la SET existente "PE RODÉN".

3.4. RED VIARIA

Otras infraestructuras a tener en cuenta en el estudio de sinergias son la red viaria y la red ferroviaria.

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas más cercanas a la zona de implantación. En la imagen posterior se muestran las que se encuentran en el entorno de 10 km de las PFV's:

CARRETERA
A-1107
A-222
A-222a
AP-2
ARA-A1

CARRETERA
Camino de Valtornera
CV-008
CV-209
CV-605
N-232
N-232A
N-II

Tabla 3. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

La carretera más cercana a la implantación es la CV-209 que se encuentra a 357 metros del vallado de planta, y, a 710 metros al sur de la N-232.

Según información de la Infraestructura de datos espaciales del –CNIG–, la línea ferroviaria dentro del ámbito de estudio es la línea 050 - MADRID-PUERTA DE ATOCHA-BARCELONA-SANTS al norte de la PFV, a unos 107 metros. También se encuentra en el ámbito en estudio la línea 210 - MIRAFLORES-TARRAGONA, concretamente a unos 4 kilómetros al norte, tal y como se puede observar en la figura anterior.

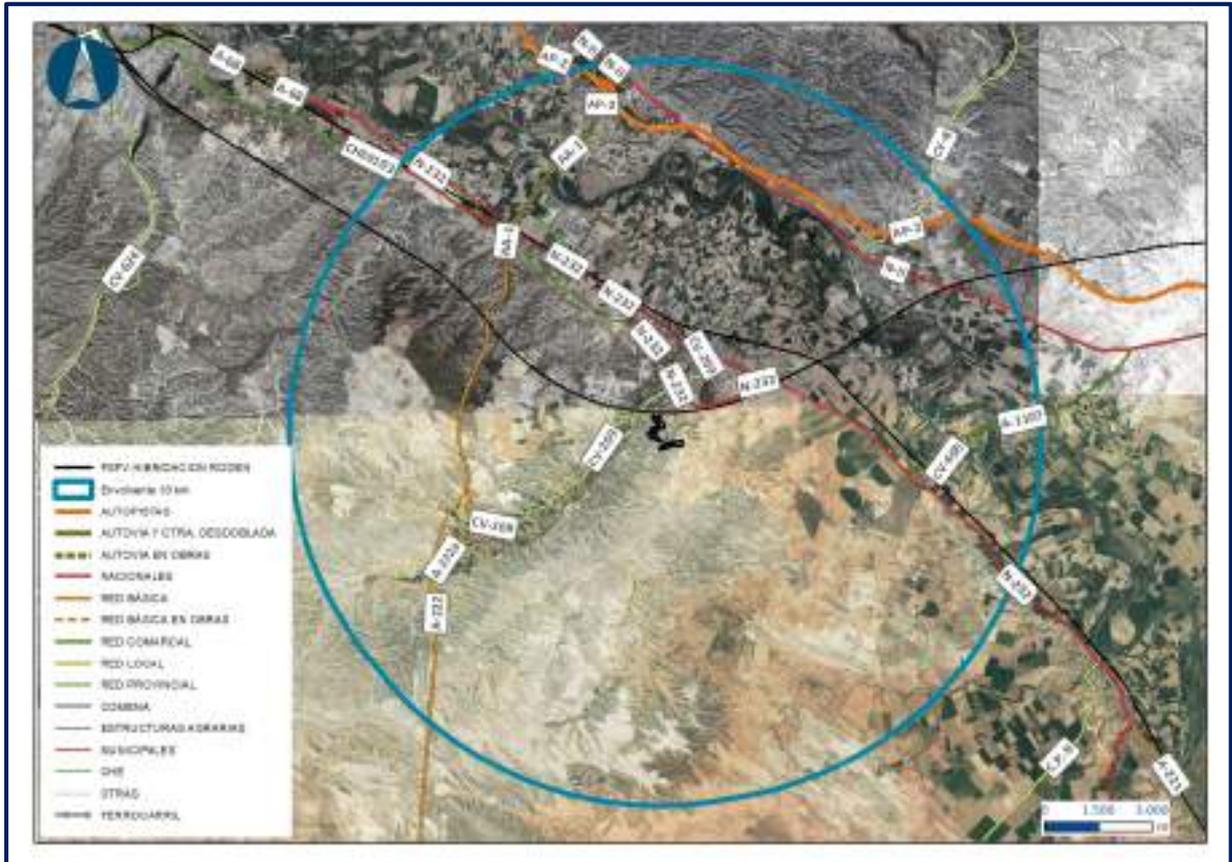


Figura 5. Red viaria y ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

3.5. NÚCLEOS DE POBLACIÓN, ÁREAS INDUSTRIALES

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a la PFV se encuentran varios núcleos de población. A continuación se muestra en la tabla, los núcleos que se localizan a menos de 10 km de la futura implantación:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Aguilar de Ebro	Osera de Ebro
Arenales	Osera de Ebro
El Condado	Alfajarín
Fuentes de Ebro	Fuentes de Ebro
Las Canteras	Osera de Ebro
Mediana de Aragón	Mediana de Aragón
Molino Alto	Mediana de Aragón
Nuez de Ebro	Nuez de Ebro
Osera de Ebro	Osera de Ebro

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Paraje El Marqués	Villafranca de Ebro
Paraje Simón	El Burgo de Ebro
Pina de Ebro	Pina de Ebro
Polígono Industrial de Alfajarín	Alfajarín
Polígono industrial de El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro
Polígono Industrial de Fuentes de Ebro	Fuentes de Ebro
Polígono Industrial el Vedadillo	Osera de Ebro
Rodén	Fuentes de Ebro

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Urbanización la Corona	Fuentes de Ebro
Urbanización la Galacha	Osera de Ebro
Urbanización la Mezquita	Osera de Ebro
Urbanización Llano de Aguilar	Osera de Ebro

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL
Urbanización Virgen de la Columna	El Burgo de Ebro
Vedadillo	Osera de Ebro
Vedadillo-Arenales	Osera de Ebro
Villafranca de Ebro	Villafranca de Ebro

Tabla 4. Núcleos de población en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

El núcleo de población más cercano a la futura implantación es Rodén, situado a unos 250 metros al oeste de ésta.

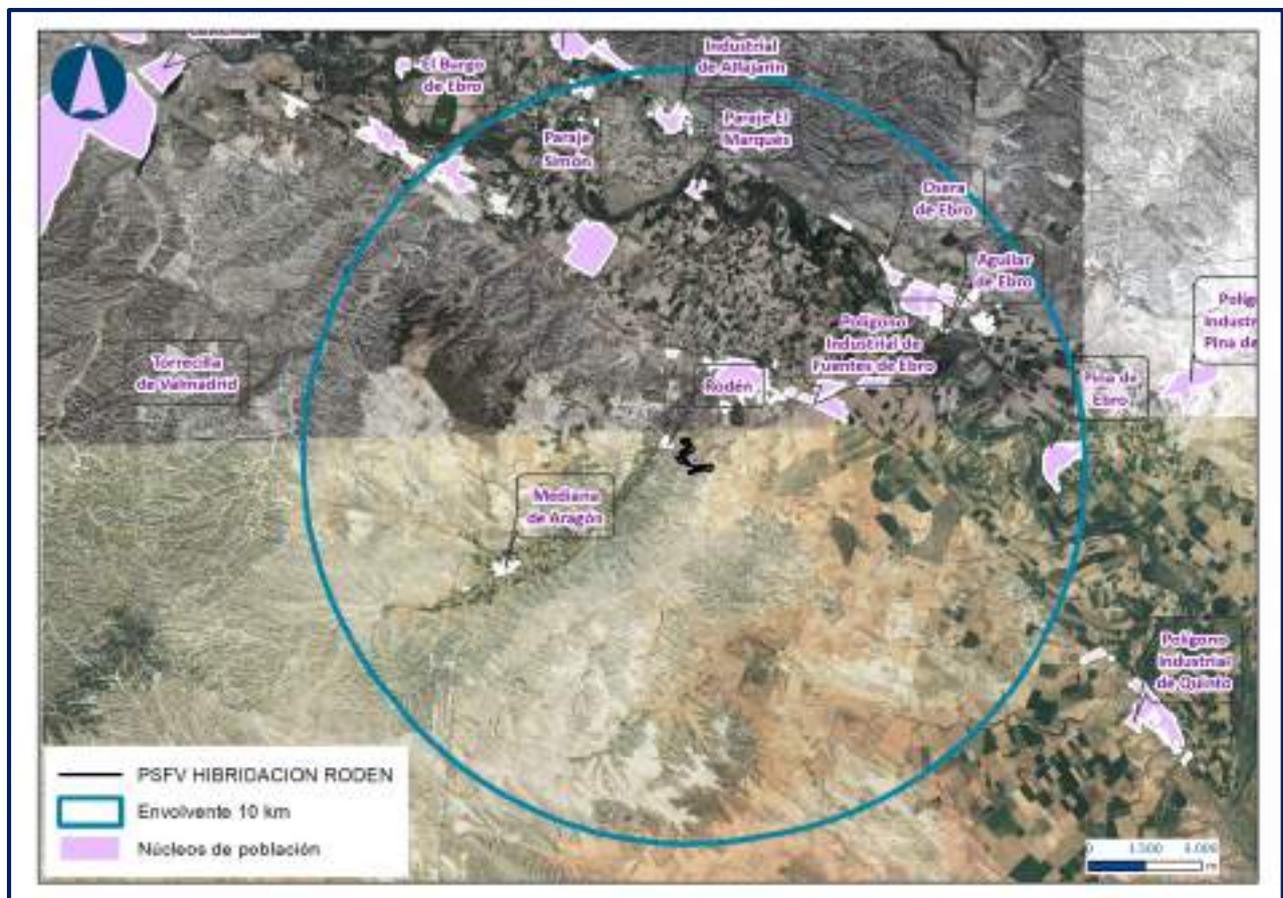


Figura 6. Núcleos de población en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN.



Fotografía 1. Localidad de Rodén, al fondo de la imagen.

3.6. PUNTOS DE INTERÉS

Por otra parte, se analizan los puntos de interés que pueden susceptibles de observar la implantación en proyecto en el ámbito de estudio. Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje como pueden ser miradores, puntos de interés turístico, vértices geodésicos, zonas de interés cultural, rutas BTT, senderos o espacios naturales.

Posteriormente, el cálculo de la cuenca visual desde estos puntos, se permite conocer desde cuántos puntos de observación son posibles divisar la planta.

A continuación, se muestra la localización de estos elementos de interés:

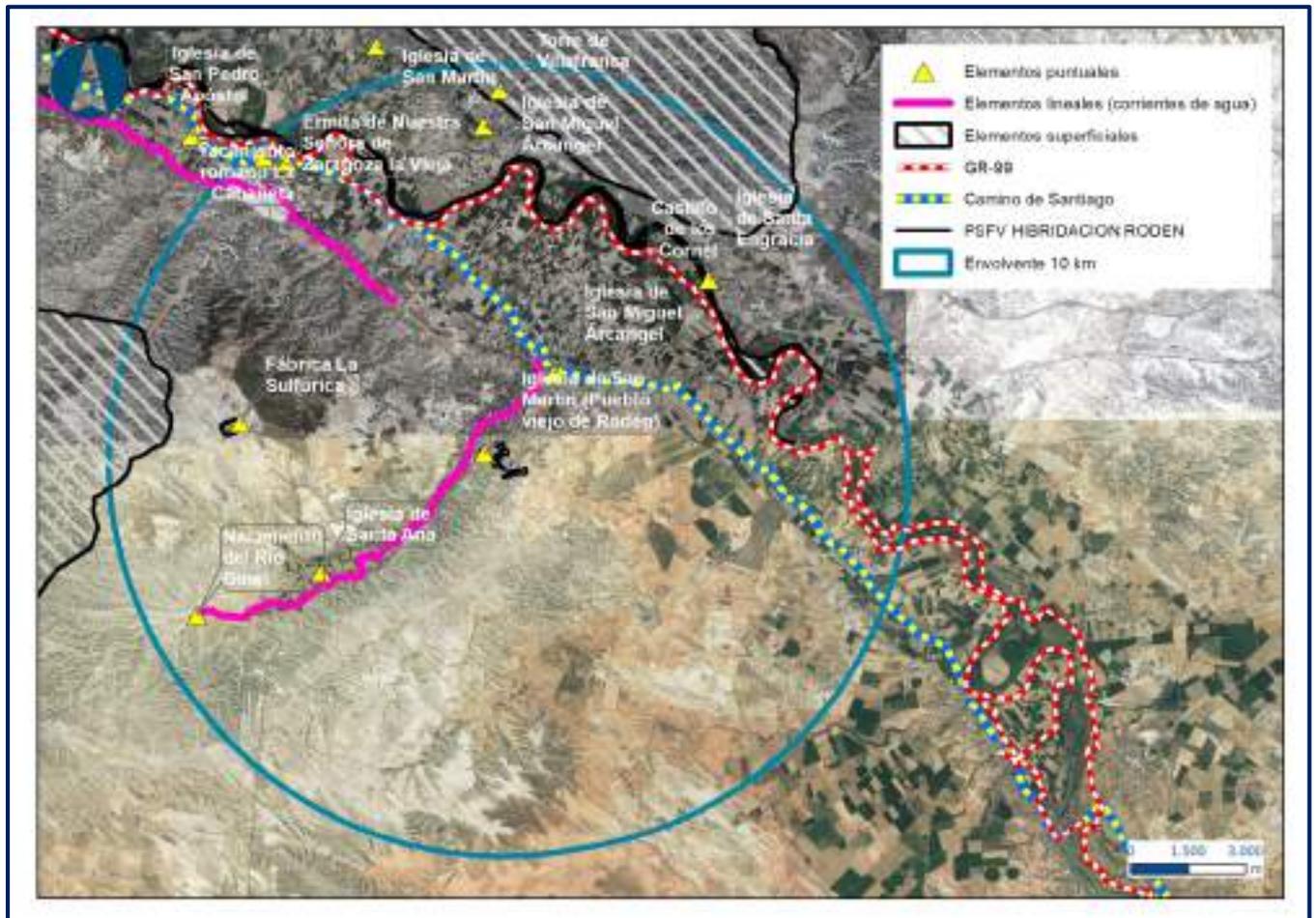


Figura 7. Puntos de Interés en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGON.

En lo que respecta a puntos de interés cercanos al estudio, la Iglesia de San Martín (Pueblo viejo de Rodén) se localiza a 260 metros al oeste del vallado de la PFV.

Respecto a los elementos lineales de la zona de estudio, cabe hacer mención especial al Camino de Santiago, concretamente las etapas 09-Velilla-Fuentes-de-Ebro y 10-Fuentes de Ebro-Zaragoza, que atraviesan la parte noreste de la envoltura.

Además, dentro de la envoltura discurre el Camino Natural del Ebro GR-99, paralelo al río Ebro, el cual es uno de los enclaves naturales de alto valor paisajístico de Aragón.



Fotografía 2. Iglesia de San Martín (Pueblo viejo de Rodén) y señales indicadores de Rutas y Senderos dentro del ámbito.

4. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

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.

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

A continuación, se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La planta fotovoltaica proyectada se encuentran dentro de la unidad de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo “Glacis y Llanos del Somontano Ibérico”, subunidad 26 “GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE” (Mata & Sanz, 2003).

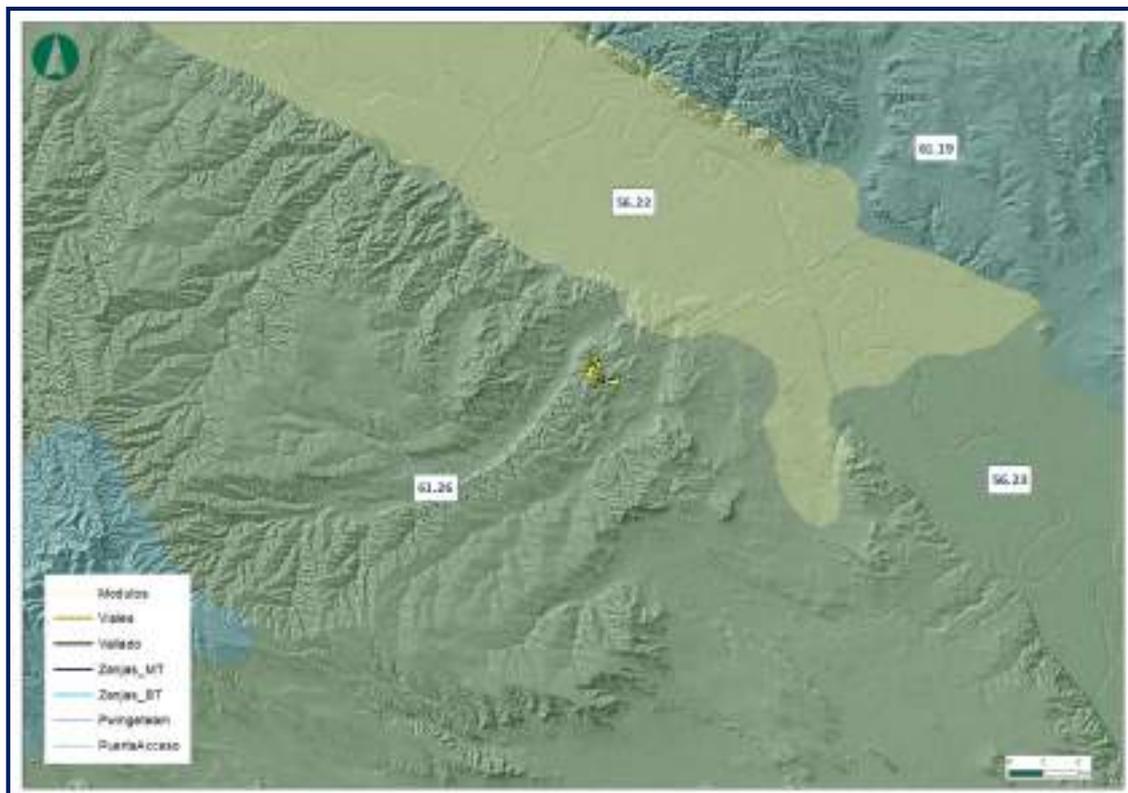


Figura 8. Unidad de paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

A continuación, se describe la unidad de paisaje afectada:

GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE (Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro)

Se trata de la tipología de paisaje con mayor representación territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se caracteriza por la presencia 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.

La base del relieve de la zona son los materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden de la disposición de los sedimentos de precipitación química, como yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontense) han condicionado también las formas de modelado, la naturaleza de las litologías superficiales y dos aspectos que influyen decisivamente en las características del paisaje: el color gris blanquecino y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

La forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, de rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos. Estos elementos de la trama física están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural (limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola) como cultivada. Los cereales dominan el paisaje agrario de las zonas más llanas, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margoyesíferos, en los que se encuentran tomillares y otras comunidades gipsícolas, además de algunos pequeños bosques de *Pinus halepensis*.

Estos paisajes presentan notable entidad morfológica y visual en las tierras centrales de la depresión del Ebro. Constituyen altiplanos extensos ubicados a una y otra margen del río, con mayor desarrollo en las provincias de Zaragoza y Huesca. Geomorfológicamente se trata de retazos de plataformas estructurales modeladas por la acción de los afluentes del Ebro sobre los materiales terciarios de relleno del centro de la cuenca. De ello resultan mesas muy características de techo calizo horizontal o subhorizontal, elevadas por encima de los 700 m en el sector centro - oriental de la depresión y, algo menos, en el Bajo Aragón.

El contacto entre las mesas y los extensos glacis que las bordean tiene lugar a través de los escarpes, cuestas y taludes, de tonos grisáceos y blanquecinos por la presencia de roquedo margo – yesífero, intensamente abarrancados, que constituyen una de las imágenes más características de este paisaje. En ocasiones, los barrancos progresan hacia el interior de las mesas labrando cortos valles de fondo plano – las vales-, que introducen contraste morfológico y de usos, y contribuyen a dar cierta imagen montuosa y hasta serrana a las elevadas plataformas. De hecho, la toponimia más extendida para nombrar estos paisajes es la de sierra (de Alcubierre, de las Pedrosas, de San Gregorio, de Mequinenza, de Vizcuerno o de Caspe) y también la de monte (Montes de Castejón, de Zuera, de Valmadrid o de Jaulín) en el sentido forestal y de tenencia, en la medida en que sobre todo el accidentado relieve de las vertientes ha propiciado cubiertas de carácter forestal y su pertenencia a determinados ayuntamientos.

El emplazamiento de las mesas en una y otra margen del Ebro les otorga distinto significado paisajístico. Las mesas y muelas del norte del río destacan como elevados altozanos entre los somontanos pirenaicos (de Huesca, de Barbastro o de las Cinco Villas) y las bajas planicies y vegas del Ebro. Las “sierras” y “montes” se comportan así como cabeceras destacadas de las llanuras monegrinas y de Tauste, pero también, como cierre meridional del paisaje interior de los somontanos. Por el contrario, al sur del Ebro, las mesas constituyen, por lo general, suaves platagormas que ponene en contacto el piedemonte ibérico con las llanuras bajas del valle a través de un pronunciado escalón. Aunque el topónimo monte es aquí habitual, se utiliza también el de “campo” (Campo de Borja) para nombrar estos extensos altiplanos pedemontanos, colgados sobre el fondo de la depresión y con una interesante agricultura mediterránea de policultivo leñoso y cereales.

El techo de las mesas y muelas, aunque seco y, por lo general, pedregosos por la naturaleza caliza y areniscosa del substrato, es habitualmente la base de terrazgos agrícolas cerealistas al norte del Ebro y con presencal de viñedos y hasta olivares en las mesas del piedemonte ibérico. No obstante, un rasgo característico del paisaje rural de estas plataformas es el mosaico de cultivos agrícolas con elementos lineales y rodales de vegetación natural, a base de pequeños restos de coscojares, y hacia las vales, tomillares, albardinales y sisallares sobre substratos más yesíferos. La presencia de extensos montes de *Pinus halepensis*, repoblados o naturales en algunos puntos,

acompañados localmente por sabinas, constituye otro elemento de identidad de la imagen de las mesas, sobre todo de sus taludes y cuestas. Las duras condiciones agrológicas y el carácter montuoso de las mesas y sus vertientes convierten estos paisajes en vacíos demográficos, con pequeños pueblos al pie de las cuestas y ausencia casi absoluta de formas de habitación diseminada en los ámbitos elevados.



Fotografía 3. Paisaje del ámbito de estudio.

4.2. MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

El Gobierno de Aragón publicó, en 2013, el Mapa de Paisaje de la Comarca Central. 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:

4.2.1. UNIDADES DE PAISAJE:

Según el Mapa de Paisaje de la comarca de la Comarca Central (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 son: **“ZSE 17: COLLADO DE LOS ROYALETES”, “ZSE 19: FUENTES DE EBRO” y “ZSE 16: RODÉN”**

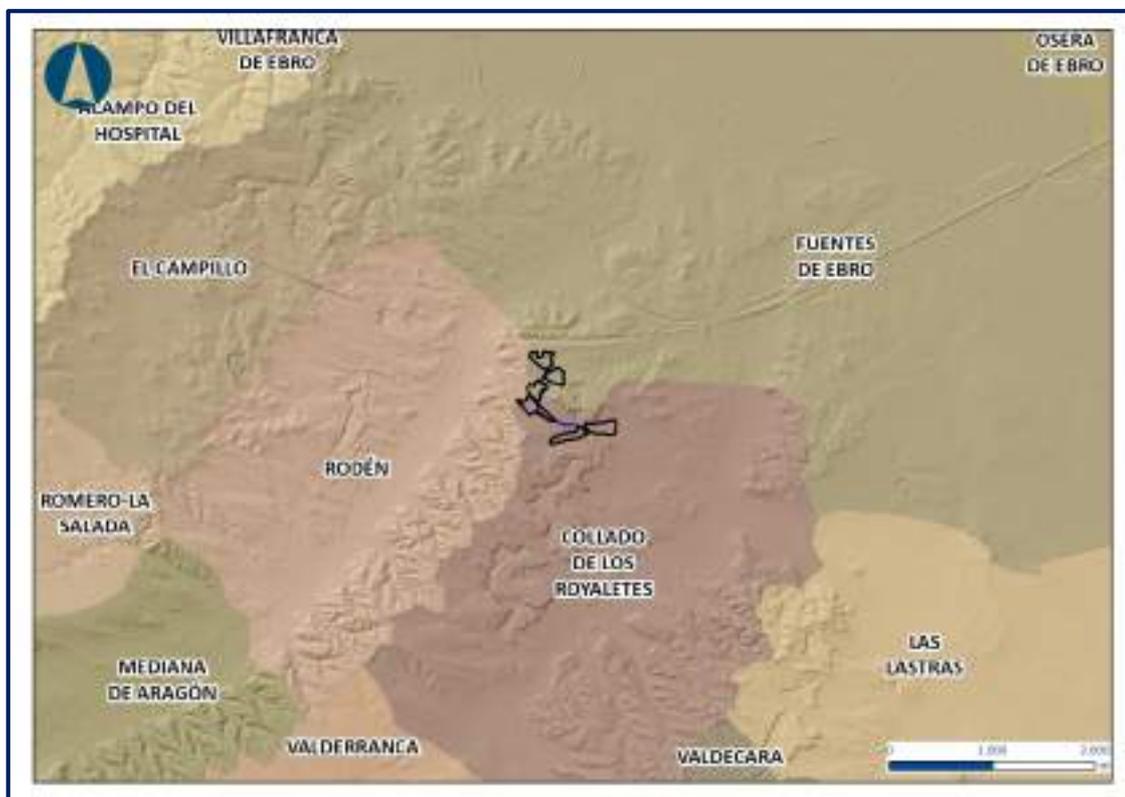


Figura 9. Unidad de Paisaje según el Mapa de Paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón



Fotografía 1. Vista del paisaje de la zona de estudio.

A continuación se va a proceder a describir el tipo de paisaje que envuelve al presente proyecto. Los tres elementos que se van a describir son: la calidad paisajística, la fragilidad y la capacidad de absorción, es decir, la aptitud.

4.2.2. 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:

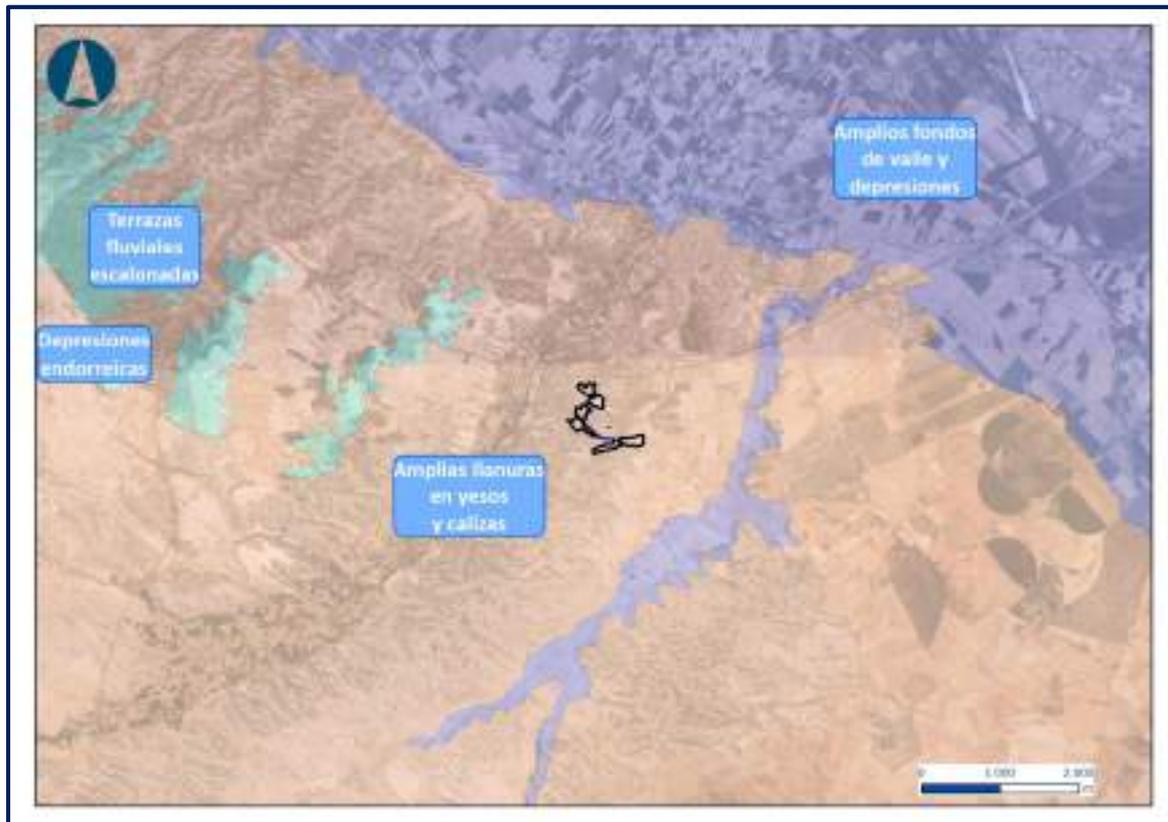


Figura 10. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Amplias llanuras en yesos y calizas

El gran dominio paisajístico "Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones" incluye desde **pequeñas depresiones intramontañas** -entendidas a la escala de trabajo- hasta los grandes valles. Entre estos, cabe citar de norte a sur y de oeste a este, el valle del Aragón, Arba de Luesia, Gállego, Flumen, Alcanadre, Cinca, Ebro, Huecha, Jalón, Huerva, Jiloca y Alfambra. También se han añadido los valles del Martín, Regallo, Guadalope, Matarraña y Algas de menor extensión que los anteriormente citados, así como otros barrancos de fondo plano, poljes como el de Leciñena, los presentes en Gúdar-Javalambre, Sierra de Albarracín y Maestrazgo o los de las inmediaciones de los Montes de Castejón en Monegros, que en ocasiones han sido capturados por la red de drenaje. Se trata de un dominio extenso y fragmentado que ocupa una extensión de **6.428,94 km²**, lo cual, supone un **13,46 % del territorio aragonés** y está presente en todo el territorio de Aragón y por ende en todas sus comarcas.

Se trata de un paisaje de **llanuras aluviales** que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más

de los 1.800 m. La **altitud media** de este dominio está en torno a **560 m**. Como el propio nombre indica este integra el **conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés**. El curso fluvial más importante es el río Ebro. Sus afluentes más relevantes por la margen izquierda son el Aragón, Arba de Luesia, Gállego y Cinca. Por su margen derecha: la Huecha, el Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope y Matarraña. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los siguientes cursos fluviales: Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de **materiales detríticos, fácilmente erosionables** como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis que se detallan a continuación. Las **depresiones de la comarca de Gúdar-Javalambre**, compuestas por materiales plásticos que se adaptan a los accidentes tectónicos, derivados de distintas fases de la Orogenia Alpina. Las **depresiones de la comarca Sierra de Albarracín** generadas por la acción tectónica, y controladas por deformaciones negativas o fallas. La **cuenca del Ebro** constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glacis y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales.

El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las **depresiones de origen kárstico** o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje.

Estos relieves están cubiertos en su mayoría por **tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos**. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.). Este dominio alberga un gran número de entidades de población de características fuertemente diferenciadas que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

4.3. ANÁLISIS DE PAISAJE

4.3.1. CALIDAD DEL PAISAJE

Así mismo, el Mapa de Paisaje citado, 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 de Zaragoza establece diez categorías de calidad del paisaje. Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la implantación, la calidad paisajística, alcanza unos valores principalmente, de **1 y 3 sobre 10 (baja)** para casi todo el proyecto, a excepción de una pequeña zona del oeste del vallado que se asienta sobre una unidad con calores de calidad de **7 sobre 10 (alta)**.

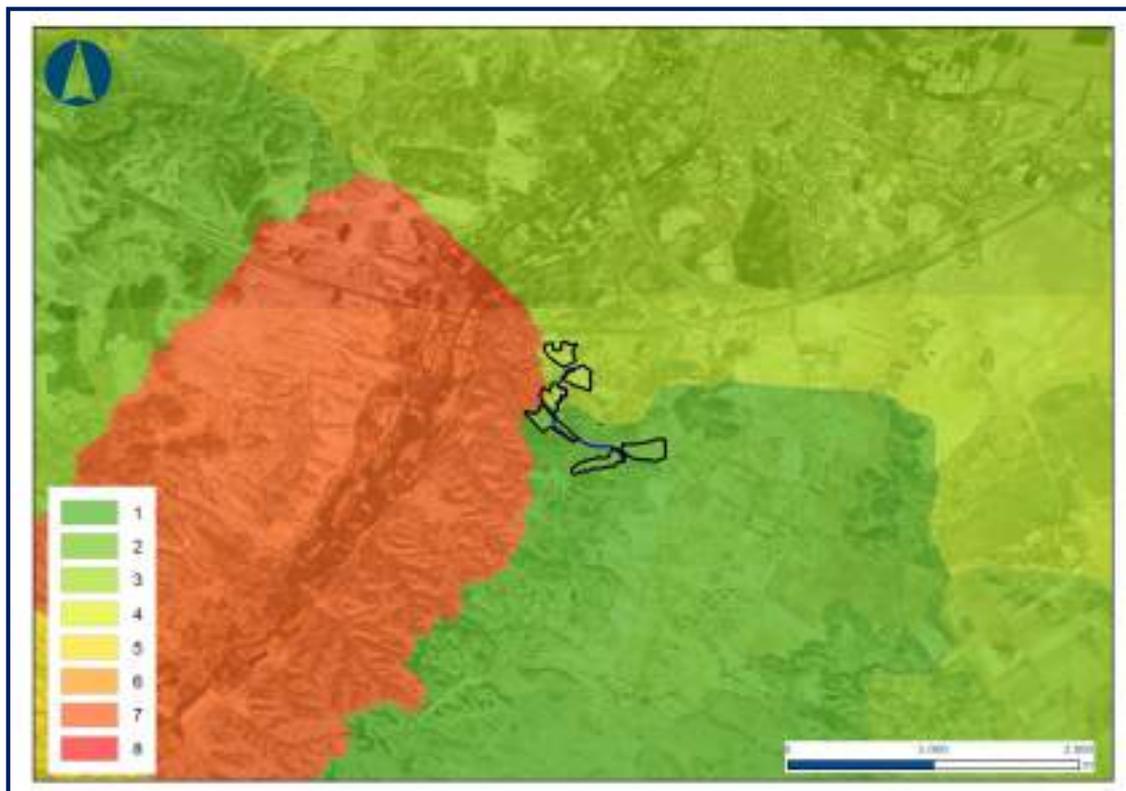


Figura 11. Calidad paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

4.3.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Según el Mapa de Paisaje de Aragón, 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 de Aragón, se diferencian 5 categorías de fragilidad. Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la planta fotovoltaica la fragilidad paisajística alcanza unos valores de **2, 4 y 5 sobre 5 (de baja a alta)** para la zona donde se proyecta ubicar los módulos solares.

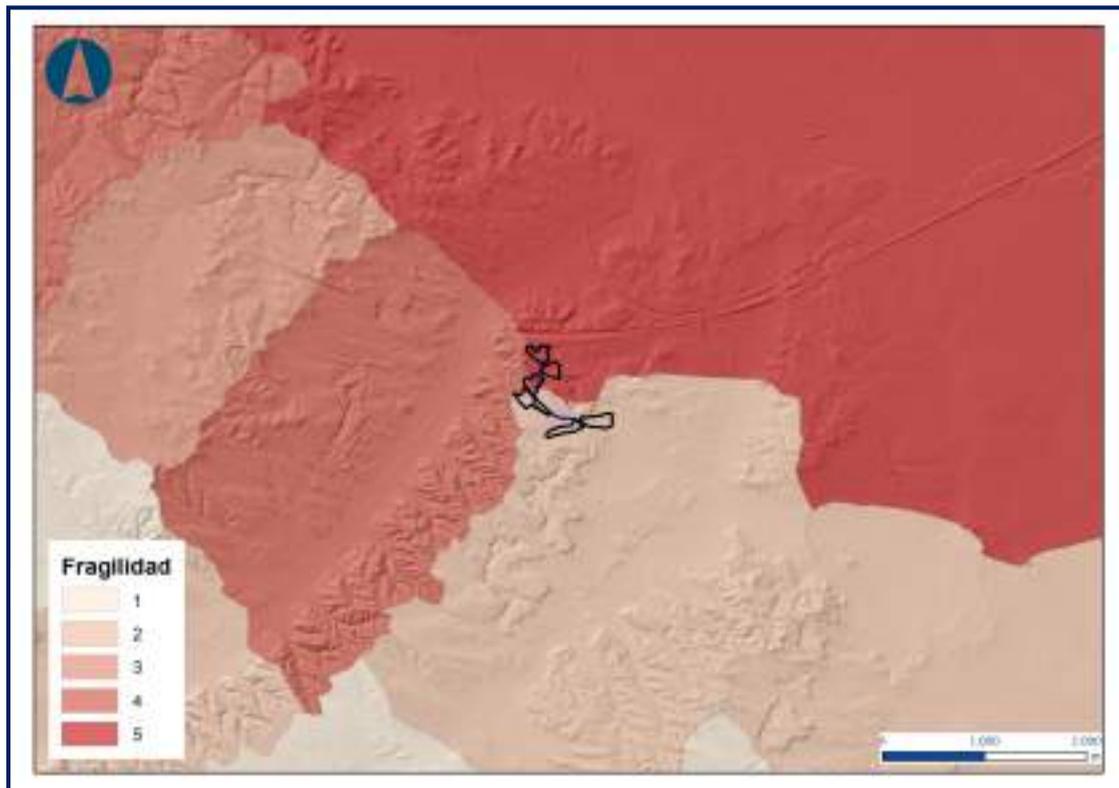


Figura 12. Fragilidad paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón.

4.3.3. APTITUD DEL PAISAJE

La aptitud (capacidad productiva hasta el límite en el cual puede producirse deterioro) se refiere al grado de idoneidad de los paisajes con respecto a las actividades o actuaciones potenciales que se puedan instalar en cada Unidad de Paisaje. El análisis de aptitud diferencia entre una aptitud genérica del territorio desde la perspectiva paisajística, y una aptitud paisajística sectorial para cada uno de los diferentes grupos de actividades que se puedan dar.

Así pues, cruzando los valores de calidad paisajística y fragilidad según los cálculos realizados por el Gobierno de Aragón en los Mapas de Paisaje de Aragón, la localización del proyecto va a tener una aptitud baja para acoger la instalación:

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
1 y 3 (baja)	2, 4 y 5 (baja y alta)	Baja-Muy Alta

Tabla 5. Capacidad de absorción de la zona de estudio.

La zona de implantación de las placas tiene una **aptitud muy alta para la parte sur del proyecto, y baja para la parte norte.**

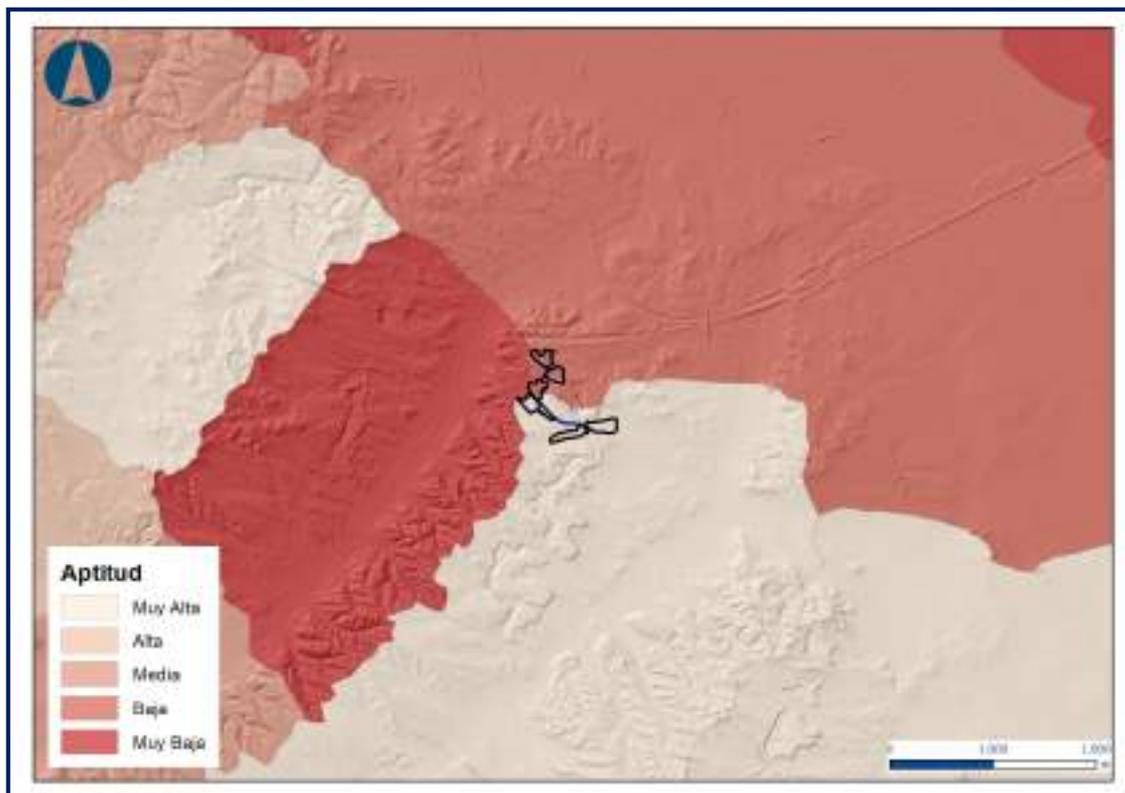


Figura 13. Aptitud del paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

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 existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

4.4. METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: "cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos".

Durante la etapa de explotación del parque fotovoltaico analizado se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante, puesto que son estructuras verticales que destacan inevitablemente en un paisaje de componentes horizontales.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta

tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, embalses, etc.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación del paisaje.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés, en este caso las siguientes: curvas de nivel, que han servido para construir el Modelo Digital del Terreno, el cual muestra las elevaciones sobre el nivel del mar en cada punto del territorio.

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno.

El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m²), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

4.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia de la planta fotovoltaica es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

La envolvente de la cuenca visual de la PFV, considerada es de 10 km de radio, teniendo en cuenta, que a partir de 5 km se reduce su efecto visual de manera muy

considerable. La superficie de la cuenca es de 34.366,15 ha y con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

En lo que se refiere a las plantas fotovoltaicas el resultado ha concluido que desde el 18,70 % del territorio considerado, los módulos de las PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 81,29 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se extiende especialmente por el eje noroeste-noreste de la cuenca, coincidiendo con las terrazas del río Ebro, y por las zonas donde discurre el río Ginel, próximo a la implantación. También existen zonas dispersas del sureste de la planta donde se divisará ésta.

Las zonas no visibles se deben a la formación de pequeñas elevaciones, ya sean por el propio relieve o por otras infraestructuras que hacen de pantalla visual, especialmente localizadas hacia el sur.

Porcentaje visible PFV	% DE LA CUENCA
1-25 %	13,26
25-50%	4,37
50-75%	1,06
75-100%	0,01
TOTAL VISIBLE	18,70
SUPERFICIE NO VISIBLE	81,29

Tabla 6. Porcentaje de PFV´s visible en el ámbito considerado.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad de la futura planta obtenido:

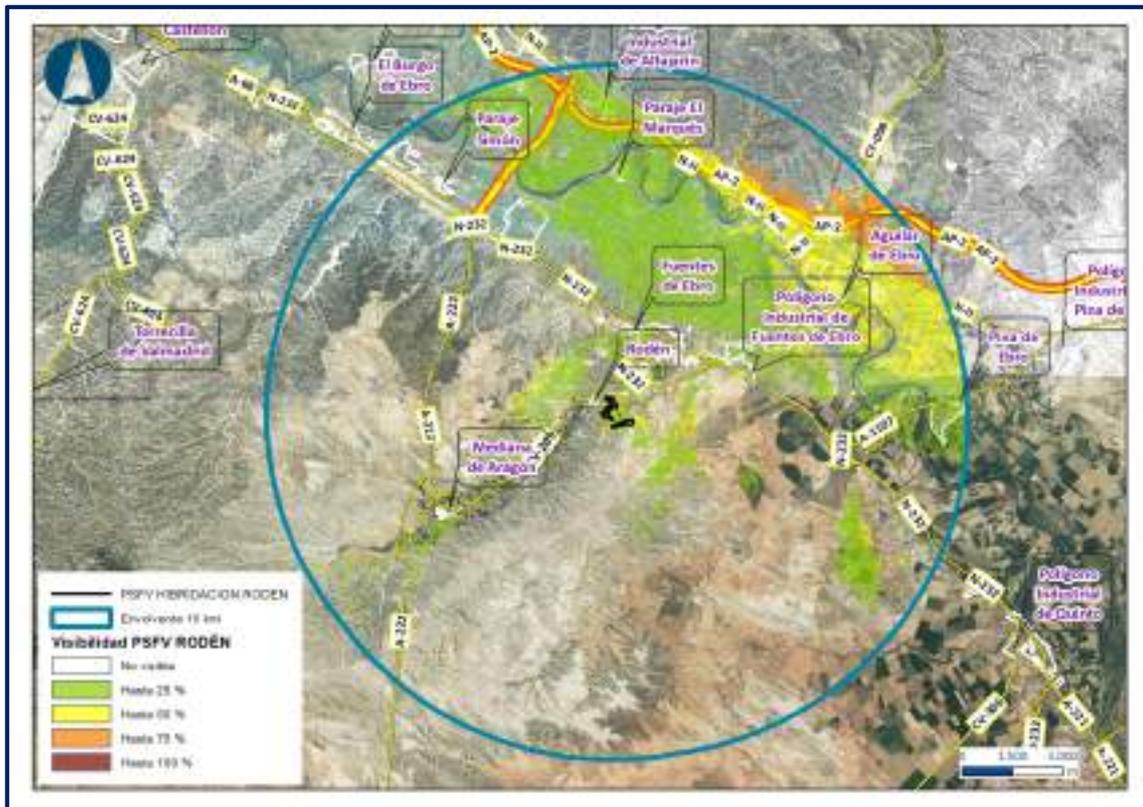


Figura 14. Visibilidad de la PFV.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 5 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia.

4.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

4.5.1.1. **Tamaño**

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente proyecto, la cuenca visual de los vallados tiene un tamaño pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el eje noroeste-noreste de la envolvente.

4.5.1.2. **Altura Relativa**

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje.

Para este caso, la altitud media de la implantación de la fotovoltaica está en torno a 288 m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 307 metros; es decir, la PFV se encuentra a una cota más baja que la media del territorio, por lo que el paisaje resulta menos frágil.

4.5.1.3. **Forma de la cuenca visual**

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual de la planta fotovoltaica tiene una

forma irregular. La cuenca visual tiene una forma bastante asimétrica, pues el terreno es bastante llano por la zona noreste de la misma cuenca.

4.5.1.4. **Compacidad**

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto del proyecto de la planta fotovoltaica presenta un porcentaje de 81,29 % de huecos, valor que resulta en una compacidad alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los módulos.

A continuación se analizará la inclusión de la cuenca visual de la planta fotovoltaica, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés.

4.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LA RED VIARIA

Otras zonas de observadores potenciales serán las carreteras.

Ninguna de las carreteras del ámbito de estudio divisará el 100 % de la infraestructura.

La mayor parte de la red viaria podrá divisar los vallados como son la AP-2 al norte del ámbito de estudio o la N-232. Ambas tendrán tramos desde los que se podrá divisar hasta un 75 % de la infraestructura.

Sin embargo, la carretera CV-209, muy cercana a la implantación, apenas podrá divisar en algún tramo hasta el 25 % de la planta.

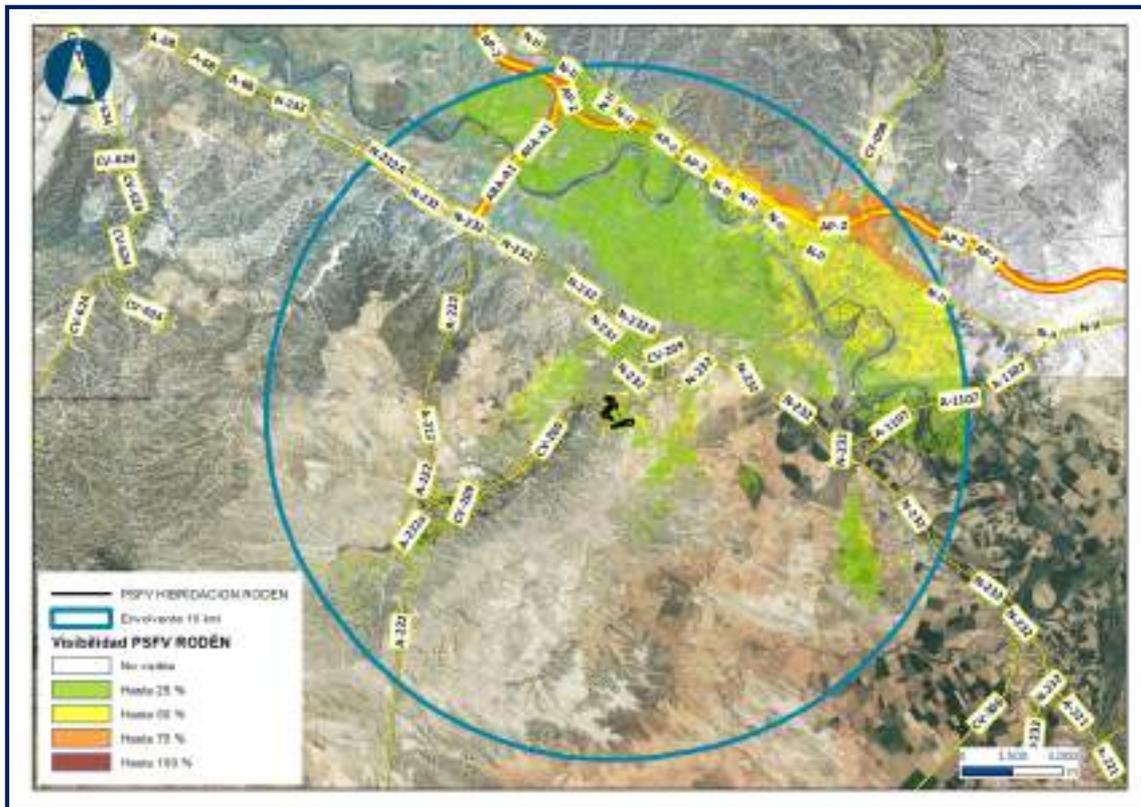


Figura 15. Visibilidad y red viaria del entorno de las PFV.

4.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, el núcleo de población más cercano a la futura implantación es Rodén, situado a unos 250 metros al oeste de ésta, y desde la cual, no se divisará la planta.

Fuentes de Ebro se localiza a unos 1.700 metros al norte de la futura infraestructura, y ésta podrá ser divisada desde parte de la localidad hasta un 25 % de la planta. Especialmente, desde la "Urbanización La Corona" situada al este de la localidad, se podrá observar hasta un 50 % de la implantación.

Gran parte de los núcleos de la zona noreste de la cuenca divisarán la fotovoltaica, como son Pina de Ebro, Osera de Ebro, Aguilar de Ebro, Las Canteras, etc.

Sin embargo, núcleos situados en otras zonas de la envolvente no podrán divisarla, como es el caso de El Burgo de Ebro.

En la siguiente imagen se aprecia lo comentado:

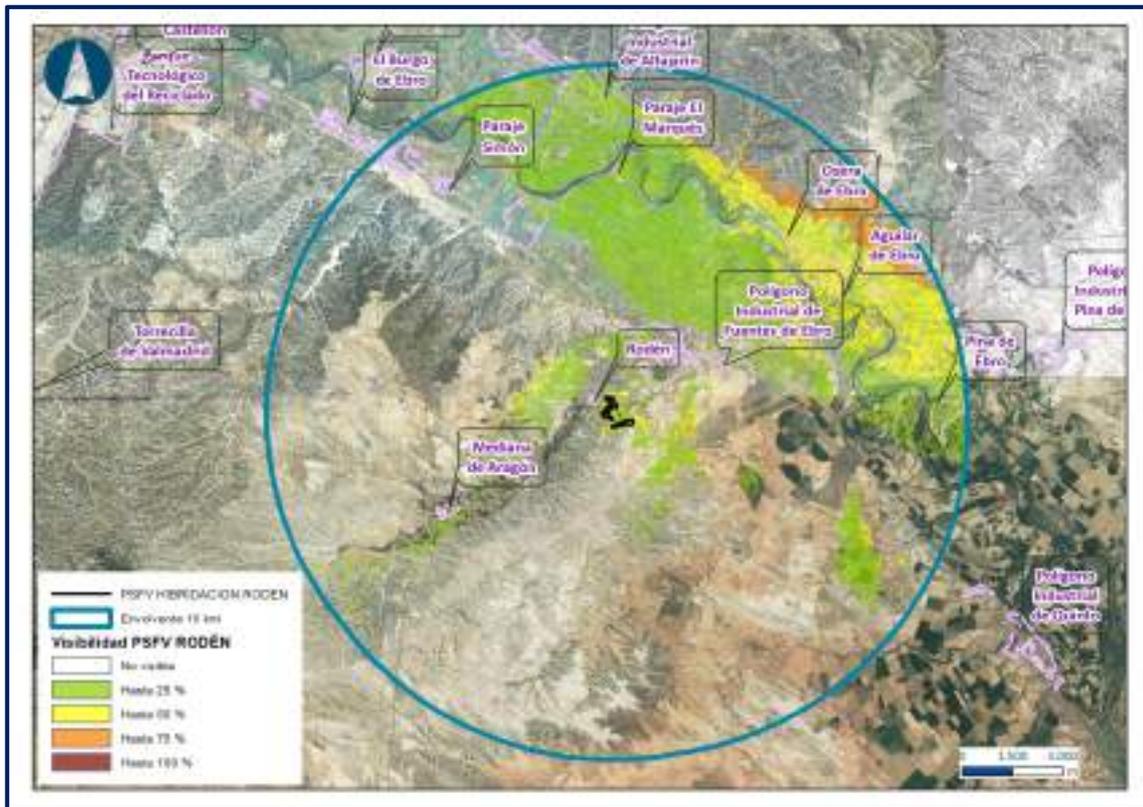


Figura 16. Visibilidad de la PFV desde los núcleos incluidos en la envolvente de 10 km.

4.8. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS EN EL PAISAJE

Los impactos producidos por la construcción de la planta fotovoltaica, cobran importancia, no tanto por los producidos por las mismas instalaciones, sino por los más que probables efectos acumulativos o sinérgicos, producidos por la suma o el refuerzo de los impactos producidos por otras infraestructuras que estén presentes en esta zona, o que se encuentran en fase de aprobación.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en el municipio afectado.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico. En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como, parques eólicos, líneas

eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, sistemas de regadío, embalses, etc. En definitiva, nos encontramos con un paisaje antropizado.

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia de ninguna PFV en explotación. Sin embargo, se localizan varias plantas más en proyecto.

El análisis de visibilidad de las PFV's en proyecto que se incluyen en la cuenca visual de 10 km se puede observar en las siguientes imágenes:

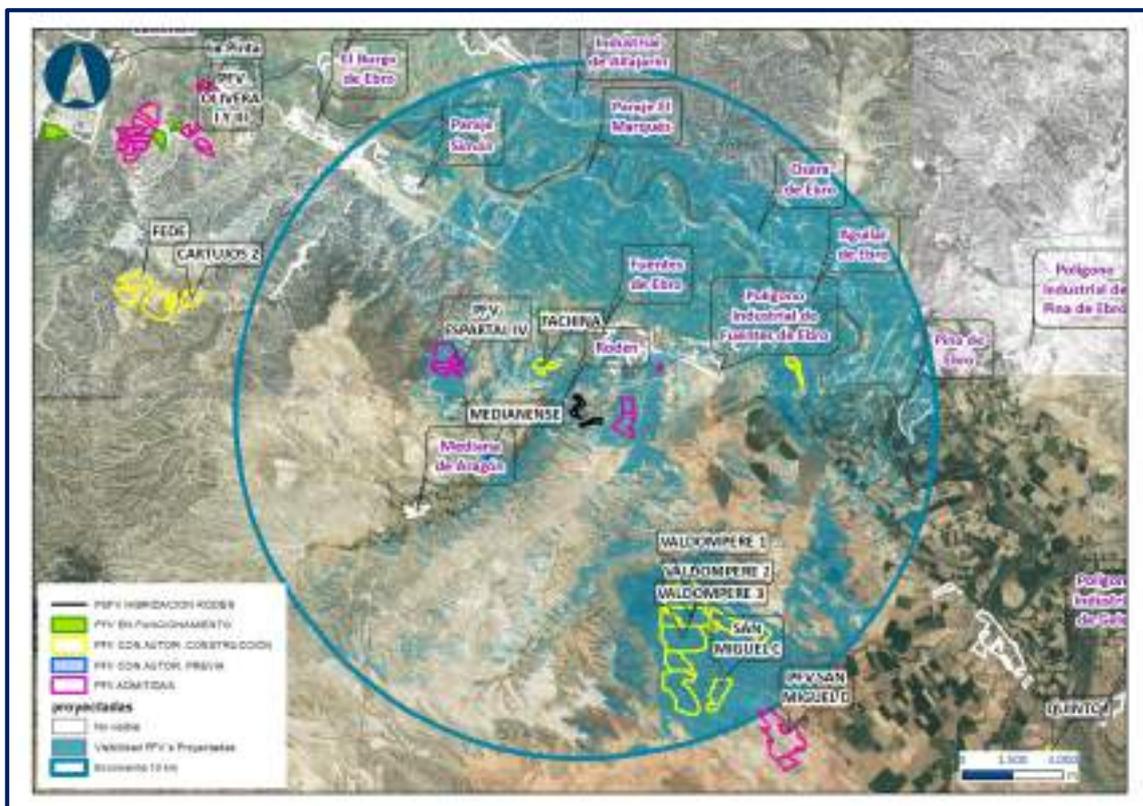


Figura 17. Visibilidad de las PFV's en proyecto en el ámbito de estudio.

Como puede observarse en la anterior figura, la visibilidad se da cerca de la implantación de los proyectos, y se extiende por las zonas del norte, noreste y este de la cuenca.

A continuación se realiza el análisis de la intervisibilidad entre estas plantas y la PSFV Hibridación Rodén, siendo éste el resultado:

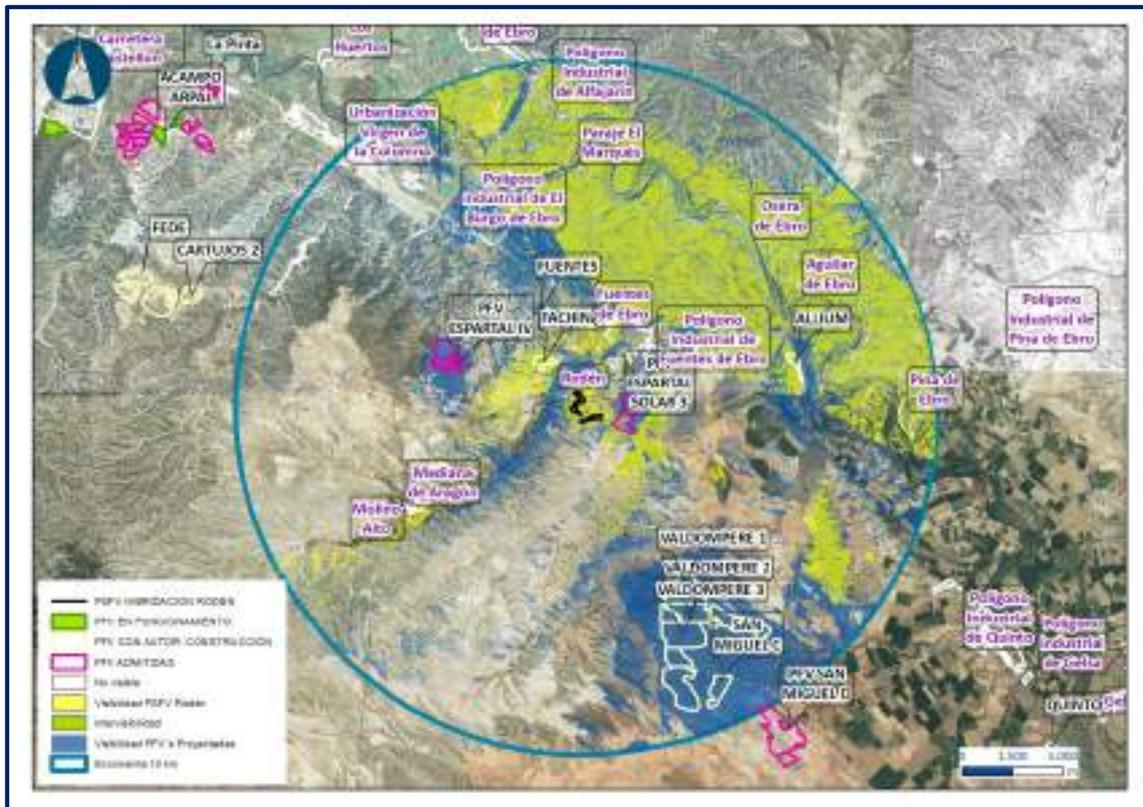


Figura 18. Intervisibilidad de las PFV's en proyecto y la PFV objeto de estudio.

Como se puede observar en la figura anterior, la construcción de la planta Hibridación Rodén, supondrían un aumento mínimo de zonas con visibilidad respecto al resto de plantas proyectadas. Estas zonas se extienden, especialmente, en las zonas cercanas a la implantación y hacia el oeste y suroeste de la planta objeto de estudio. Su impacto sobre el paisaje sería **acumulativo, en el caso de que se construyeran a la vez.**

Por otro lado, las zonas donde se podrían divisar ambas plantas, tanto las proyectadas como las que son objeto de estudio, se extienden hacia el norte y noreste, y por algunas zonas el este.

Dicho esto, en lo que se refiere a la calidad paisajística de la zona donde se ubica la PFV, se considera baja en su mayor parte, y su fragilidad paisajística varía entre baja y alta, presentando una aptitud muy alta para la mitad sur de la planta, y baja para la mitad norte del vallado, según los mapas de Paisaje de Aragón.

El impacto sobre la calidad y fragilidad paisajística de la PFV supondrá la intrusión media, pues ya existen numerosos elementos e infraestructuras en un entorno próximo, y

resulta una zona muy antropizada, con elementos como parques eólicos, polígonos industriales, líneas eléctricas, carreteras, ferrocarril, entre otros.

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.

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 la PFV, especialmente en las zonas más alejadas.

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

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 la Dirección Ambiental.

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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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)

Finalmente, aplicando una serie de medidas preventivas, el impacto residual se estima compatible con el medio, donde se va a emplazar la PFV, ya que existen en la zona infraestructuras de este tipo, y su impacto es **acumulativo**. Entre las infraestructuras del entorno se encuentran parques eólicos, líneas eléctricas, concesiones mineras, etc.

5. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

5.1. INTRODUCCIÓN

Hay que tener en cuenta que en ciertas áreas de un territorio pueden concurrir varios proyectos que no siempre son evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, que se tramitan como parques independientes con diferentes estudios de impacto ambiental. En cualquier caso, la suma de varios proyectos e infraestructuras asociadas tiene efectos acumulativos sobre los mismos elementos del paisaje, como se ha analizado en el apartado anterior, y también sobre el medio biótico, y por consiguiente sobre la biodiversidad.

Durante la etapa de explotación de la planta fotovoltaica analizada se generará un impacto por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio biótico; siendo ésta especialmente relevante, en cuanto a ocupación de hábitat de especies y de la fragmentación.

En este apartado se van a analizar los efectos acumulativos y sinérgicos que se va a tener sobre el medio biótico en cuanto a ocupación del territorio, fauna, vegetación y hábitats de interés comunitario (HICs) que va a suponer la instalación de los proyectos en el ámbito de estudio.

5.2. METODOLOGIA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación y en cálculos de afección de superficies.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la información cartográfica de las variables de interés, en este caso las siguientes: usos del suelo, vegetación, áreas críticas de especies, hábitats de interés comunitario e infraestructuras.

Para analizar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre el medio biótico se han analizado previamente los elementos que podrían verse afectados por la construcción de las plantas fotovoltaicas en proyecto.

5.3. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto y los impactos descritos en su Estudio de Impacto Ambiental, los efectos acumulativos y sinérgicos significativos originados sobre la biodiversidad se producen principalmente sobre aves.

La extensión de los efectos que provoca una planta fotovoltaica o un parque eólico junto con sus infraestructuras asociadas sobre la biodiversidad depende tanto de las especies involucradas: de su ecología y de estado de conservación; como del proyecto: la ubicación, la altura de los aerogeneradores o del vallado y el diseño del proyecto. No obstante, entre los diferentes impactos potenciales se incluyen los siguientes:

- **Mortalidad por colisión:** Se relaciona con los parques eólicos. La colisión con PFV no es muy conocida todavía. Las aves pueden chocar con estructuras asociadas tales como las palas y el rotor de los aerogeneradores. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de la especie presente, así como de factores climáticos y de visibilidad. En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. No obstante, las aves de menor envergadura son también susceptibles de sufrir accidentes, aunque los efectos sobre sus poblaciones suelen ser menos perceptibles al tratarse, por lo general, de especies más abundantes y con una tasa de renovación más elevada.
- **Molestias y desplazamiento:** las molestias originadas por el proyecto, tales como ruidos o presencia de personal, pueden generar el desplazamiento temporal o permanente de la fauna existente. Este riesgo puede ser relevante para las aves y murciélagos. Cuando este efecto provoca una alteración tal del uso del espacio que genera un abandono total del territorio, se denomina "Efecto vacío".
- **Efecto barrera:** la época de las obras así como en la fase de explotación de los proyectos, máxime si se construyen a la vez, o en periodos de tiempo cercanos, pueden forzar a aves y quirópteros a cambiar de dirección durante las migraciones y, de forma más local, durante las actividades regulares de prospección del territorio. La intensidad de este impacto depende de diversos factores, tales como

el tamaño de la planta fotovoltaica, el grado de desplazamiento de las especies existentes y su capacidad para compensar el aumento de del gasto de energía, así como el grado de perturbación causada a los vínculos entre las zonas de alimentación, dormideros y lugares de cría.

- **Pérdida o degradación del hábitat:** la magnitud de la pérdida de hábitat directa como resultado de la construcción de varias plantas fotovoltaicas y parques eólicos y sus infraestructuras asociadas depende del tamaño, de la ubicación y del diseño del propio proyecto. Mientras que la ocupación de suelo real puede ser limitada, los efectos pueden ser más generalizados al interferir en los patrones hidrológicos y/o procesos geomorfológicos. La importancia de esta pérdida o degradación depende de la rareza y vulnerabilidad de los hábitats afectados y/o de su importancia como lugar de alimentación, cría o hibernación de diferentes especies. Además, hay que tener en cuenta el papel que juegan algunos hábitats como corredores ecológicos para la dispersión y/o migración de numerosas especies.

La construcción de la PFV va a conllevar efectos sobre la fauna, pues es un elemento nuevo que se va a introducir en territorios utilizados por diversas especies.

En Aragón hay una delimitación de zonas o ámbitos para la aplicación de medidas de gestión encaminadas a la conservación de especies de fauna protegida. El vallado de la PFV objeto de estudio afecta al Ámbito de Protección de Krascheninnikovia ceratoides. Varias de las otras plantas en proyecto también afectarán a dicho Ámbito.

Por parte de la PSFV Hibridación Rodén se afectará a un Área Crítica de Alondra igual que lo harán otros proyectos de la zona como son Valdompère 1, 2, 3 y 4, entre otros proyectos.

5.3.1. AFECCIÓN A ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES

Como ya se ha comentado anteriormente, varias de las plantas proyectadas incluidas en la envolvente, como son Valdompère 1, 2, 3 y 4, Espartal IV, Fachina o Fuentes, entre otras, afectan al Ámbito de Protección de Krascheninnikovia ceratoides, incluida la PSFV Rodén.

conservación, como de la ubicación, el tamaño y el diseño del planta fotovoltaica. No obstante, entre los diferentes impactos potenciales se incluyen los siguientes:

- **Mortalidad por colisión:** Las aves y los murciélagos pueden chocar con las diversas partes del aerogenerador, o con estructuras asociadas tales como cables de energía eléctrica y torres meteorológicas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de la especie presente, así como de factores climáticos y de visibilidad. En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. No obstante, las aves de menor envergadura son también susceptibles de sufrir accidentes, aunque los efectos sobre sus poblaciones suelen ser menos perceptibles al tratarse, por lo general, de especies más abundantes y con una tasa de renovación más elevada.
- **Efecto barrera:** los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas pueden forzar a aves y quirópteros a cambiar de dirección durante las migraciones y, de forma más local, durante las actividades regulares de prospección del territorio. La intensidad de este impacto depende de diversos factores, tales como el tamaño del planta fotovoltaica, la separación de los aerogeneradores, el grado de desplazamiento de las especies existentes y su capacidad para compensar el aumento de del gasto de energía, así como el grado de perturbación causada a los vínculos entre las zonas de alimentación, dormideros y lugares de cría.

5.4. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Una vez realizado en análisis de la vegetación actual existente en el área en estudio, se han calculado las posibles afecciones las PFV´s van a generar sobre la vegetación.

El área de la envolvente de 10 km de la PFV Hibridación Rodén es de 34.366,15 hectáreas. Dentro de esta envolvente alrededor de las nuevas infraestructuras, la superficie de los distintos tipos de vegetación son los siguientes:

Unidad de vegetación	Área (ha)
A.F.M. (Bosquetes)	20,75
A.F.M. (Riberas)	468,51
Agrícola y prados artificiales	19.679,10
Agua	396,64

Unidad de vegetación	Área (ha)
Artificial	543,66
Autopistas y autovías	43,71
Bosque	672,46
Bosque Plantación	357,82
Herbazal	2,65
Humedal	13,43
Infraestructuras de conducción	1,79
Matorral	2.942,69
Minería, escombreras y vertederos	86,78
Mosaico desarbolado sobre cultivo	729,56
Parque periurbano	6,26
Pastizal-Matorral	8.218,25
Prado	182,10

Tabla 7. Superficie según unidades de vegetación en la envolvente de 10 km. Fuente: Mapa Forestal

Como se puede observar en la anterior tabla, la mayor parte de la cuenca visual está ocupada por la unidad de vegetación agrícola o pastos artificiales, siendo un total de 19.679,10 ha.

Respecto a la ocupación de las plantas incluidas en la envolvente de 10 km se considera que la mayor parte se localiza en terrenos de cultivo, aunque la información del Mapa Forestal no sea lo que muestra. Esta cartografía no está actualizada y en visitas realizadas a la zona de estudio se ha comprobado que actualmente son campos de cultivo algunas de las zonas que se catalogan como vegetación natural, como es el caso de la planta objeto de estudio.

Así mismo, se muestra a continuación la superficie ocupada por cada uno de los vallados proyectados, pero teniendo en cuenta que la afección puede que no sea la definitiva:

NOMBRE	Unidad de vegetación	Área (ha)
ALLIUM	Agrícola y prados artificiales	6,46583
CP EL ESPARTAL I	Agrícola y prados artificiales	27,8651
	Matorral	0,0964888
CP EL ESPARTAL II	Agrícola y prados artificiales	6,41489
	Matorral	0,361949
FACHINA	Agrícola y prados artificiales	10,8436
	Matorral	4,7954
FUENTES	Agrícola y prados artificiales	2,91286

NOMBRE	Unidad de vegetación	Área (ha)
	Matorral	0,0114637
LA CARACOLA	Agrícola y prados artificiales	5,76272
MEDIANENSE	Agrícola y prados artificiales	1,49689
	Matorral	0,383744
NUEZ 1	Agrícola y prados artificiales	1,88079
PFV ESPARTAL III	Agrícola y prados artificiales	8,74715
PFV ESPARTAL IV	Agrícola y prados artificiales	7,77033
	Matorral	0,427895
PFV ESPARTAL SOLAR 2	Agrícola y prados artificiales	14,7193
PFV ESPARTAL SOLAR 3	Agrícola y prados artificiales	25,7887
	Pastizal-Matorral	3,80172
PFV ESPARTAL V	Agrícola y prados artificiales	8,31866
PFV SAN MIGUEL D	Agrícola y prados artificiales	0,0697314
	Mosaico desarbolado sobre cultivo	1,65141
SAN MIGUEL A	Agrícola y prados artificiales	63,8331
	Pastizal-Matorral	4,35919
SAN MIGUEL B	Agrícola y prados artificiales	87,4974
	Pastizal-Matorral	0,323708
SAN MIGUEL C	Agrícola y prados artificiales	32,003
	Mosaico desarbolado sobre cultivo	0,114284
	Pastizal-Matorral	3,67203
VALDOMPERE 1	Agrícola y prados artificiales	67,1756
	Pastizal-Matorral	15,1183
VALDOMPERE 2	Agrícola y prados artificiales	73,9138
	Pastizal-Matorral	1,82139
VALDOMPERE 3	Agrícola y prados artificiales	64,5953
	Bosque Plantación	2,78093
	Minería, escombreras y vertederos	0,0137488
	Pastizal-Matorral	23,0133
VALDOMPERE 4	Agrícola y prados artificiales	34,0937
	Bosque Plantación	0,332432
	Minería, escombreras y vertederos	0,459985
	Pastizal-Matorral	0,212422

Tabla 8. Superficie de ocupación de las plantas fotovoltaicas incluidas en la envolvente según unidades de vegetación en la envolvente de 10 km. Fuente: Mapa Forestal

Como puede observarse en la anterior tabla, los vallados de las PFV's afectan especialmente a terrenos de cultivo.

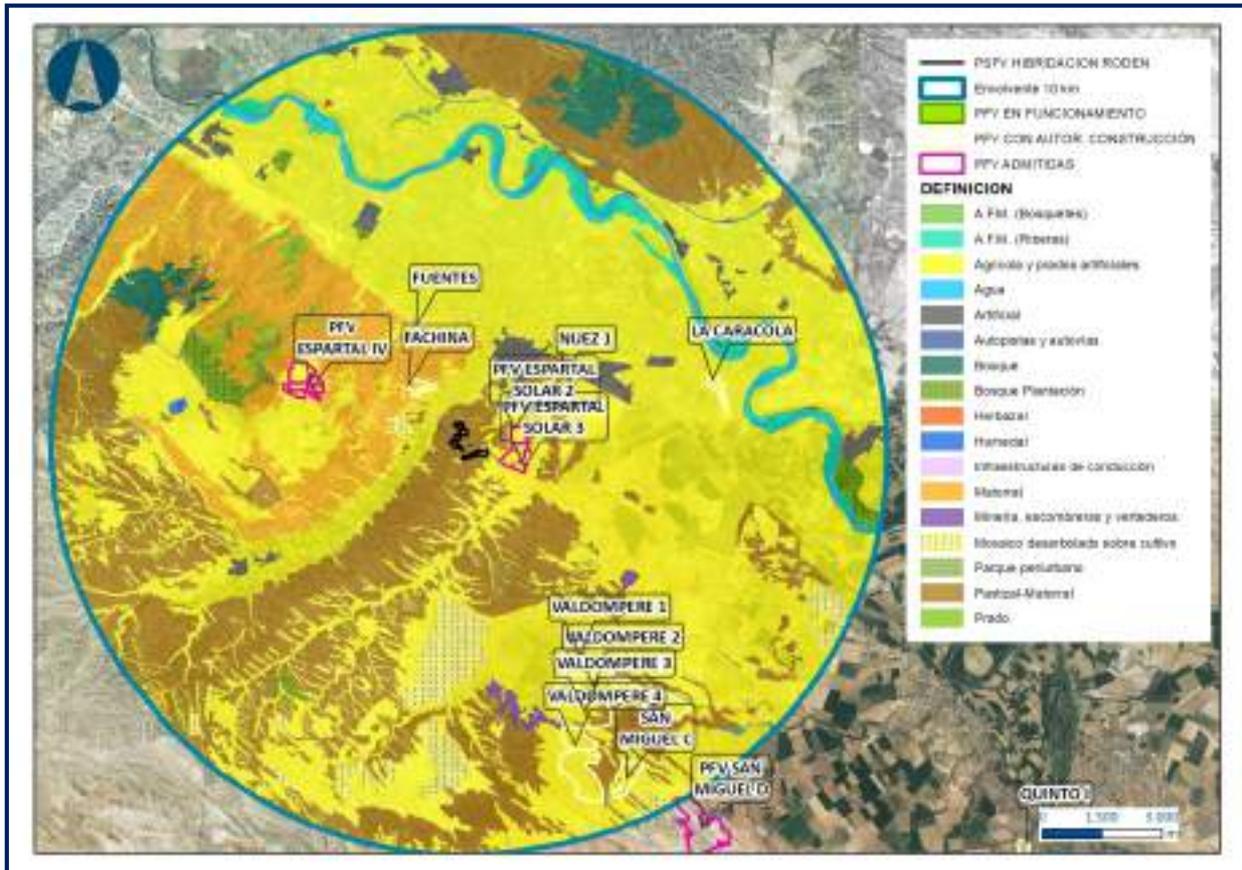


Figura 20. Localización de los proyectos en relación a la vegetación de la zona de estudio.

Por otro lado, se ha calculado la afección que supone el vallado de la PSFV Hibridación Rodén, y ha resultado lo siguiente:

NOMBRE	Unidad de vegetación	Área (ha)
PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	Agricultura y prados artificiales	14,97
	Pastizal-Matorral	0,4
TOTAL		15,37

Tabla 9. Superficie de ocupación de la planta fotovoltaica objeto de estudio, según unidades de vegetación. Fuente: Mapa Forestal

Tal y como puede apreciarse en la tabla anterior, la mayor parte de la afección será sobre suelo agrícola o prados artificiales, aunque también habrá una parte de pastizal-matorral.

A continuación se muestra cómo la cartografía no se ajusta a la realidad, tal y como se ha comentado anteriormente, y la planta va a tener afección especialmente a terrenos de cultivo:

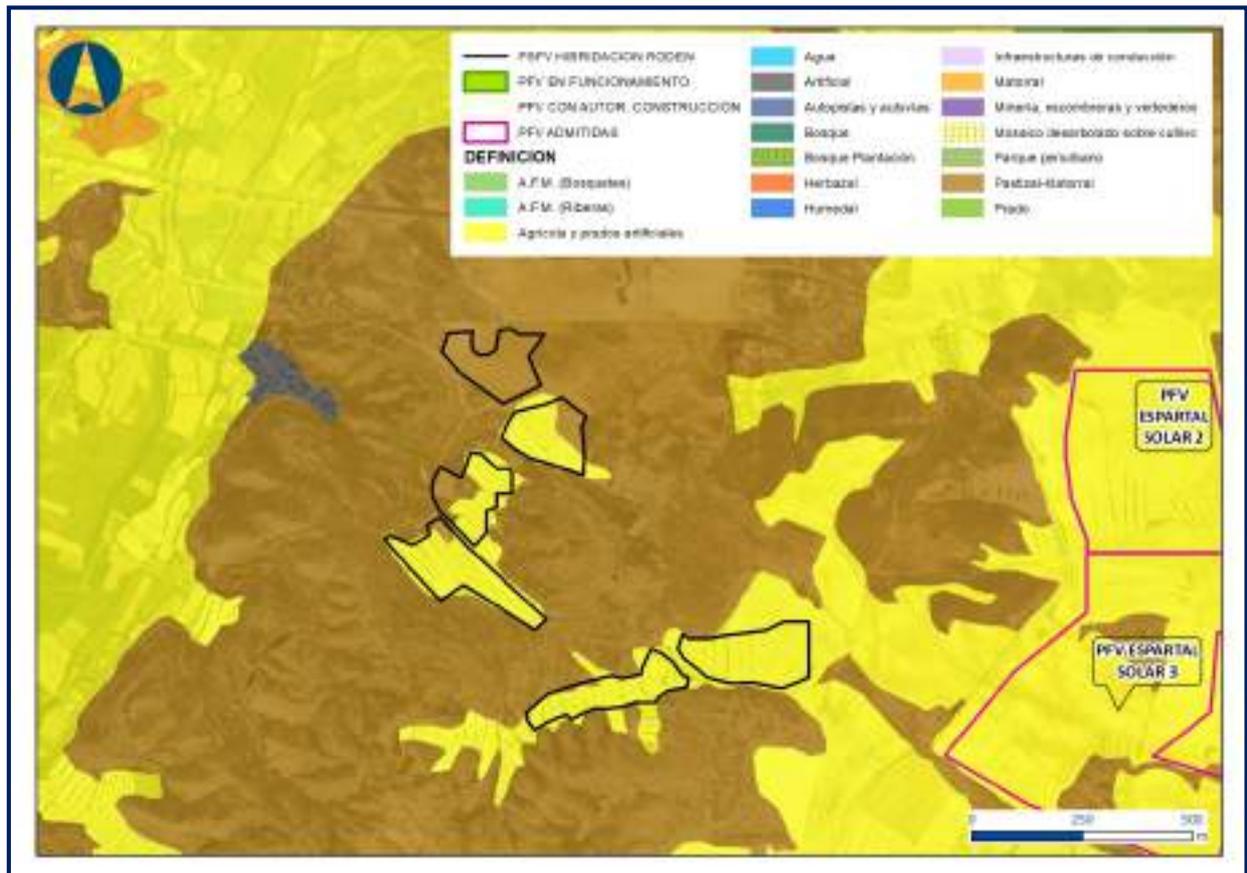


Figura 21. Afección de la PSFV Hibridación Rodén a la vegetación de la zona de estudio.

Teniendo en cuenta la afección de todas las plantas proyectadas incluida la PFV Hibridación Rodén, el total de superficie de ocupación será de **561,99** ha.

5.5. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

5.5.1. AFECCIÓN A LA FAUNA

Molestias a la fauna

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 eliminación 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.

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 eliminación 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.).

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.

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.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, El vallado perimetral será permeable a la fauna y especialmente a especies que puedan favorecer el control natural de conejos, dejando un espacio libre desde el suelo de, al menos, 20 cm y con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm². 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. Se realizará un seguimiento de la mortalidad que pudiera producirse.**

Se realizará el **seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica** así como de su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, cernicalos primilla, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar

fotovoltaica durante los **cinco primeros años** de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

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 en el periodo de cinco años 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)	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 medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (35)	Moderado (33)	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:	Moderado (I=33)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)
Riesgo de mortalidad/fragmentación del hábitat	

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 eliminación 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 planta 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 planta 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 eliminación 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 realizarán censos anuales 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.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los cinco primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

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.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Para disminuir el efectobarrera 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. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. Dispondrá de elementos visibles para la avifauna.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
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 medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
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	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (30)	Moderado (32)	Moderado (30)

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:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=32)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)

5.5.2. 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.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en las zonas proyectadas del trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 30 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

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)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
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	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (49)	Moderado (50)

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural.

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 mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

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 del parque fotovoltaico

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 y la posterior siembra, hidrosiembra y/o plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas

afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

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.

El control del crecimiento de la vegetación que pueda afectar a los módulos fotovoltaicos, se realizará bajo estos paneles, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilizar herbicidas o sustancias que produzcan contaminación del suelo.

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 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 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 atender 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	Indirecto(1)	Indirecto(1)	Indirecto(1)
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 largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple(1)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2)	Recuperable a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial (2)*3	Puntual(1) *3	Parcial*3
TOTAL	Compatible (22)	Compatible (17)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=50)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=22)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=22)

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	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	Irregular(2)	Irregular(2)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(4) *3	Reversible a medio plazo(2) *3

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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 (34)	Compatible (29)	Moderado (31)

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	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 medio plazo		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2)		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial (2)*3		Parcial*3
TOTAL	Compatible (22)		Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=31)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=22)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=22)

6. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

6.1. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE CONDICIONANTES TERRITORIALES

Por parte de la PFV Hibridación Rodén no hay afección a Red Natura 2000 (aunque queda próximo al LIC “Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro”, concretamente a 822 metros) ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón. A su vez, alguna de las plantas proyectadas afectará a estos espacios, como es el caso de PFV Espartal IV.

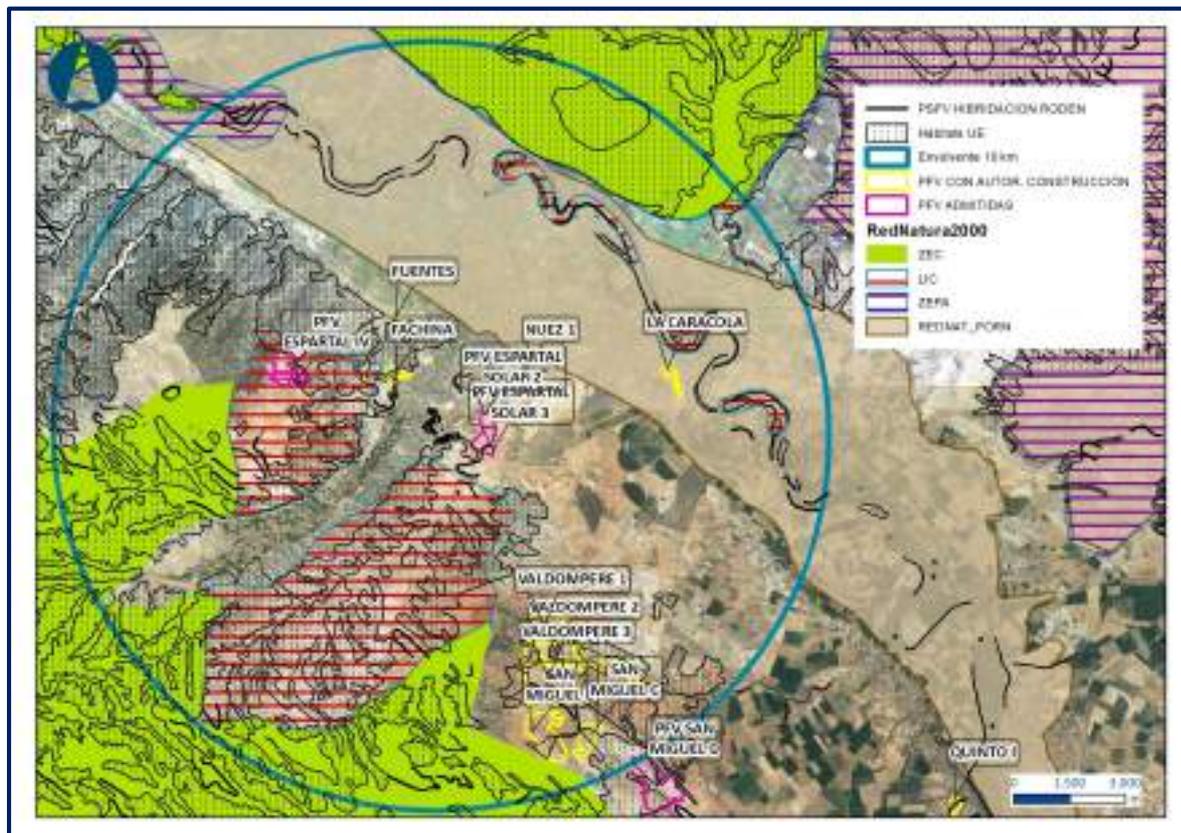


Figura 22. Condicionantes territoriales. Fuente: IDEARAGON

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) y la cartografía en formato digital facilitada por el gobierno de Aragón, con los vallados de las PFV **no se afecta a Hábitats de Interés Comunitarios catalogados**. Ocurrirá lo mismo con el resto de proyectos de la envolvente.

No se afectarán Montes de Utilidad Pública.

Todas las PFV's afectan al menos a un coto de caza.

Respecto a las vías pecuarias, la instalación se encuentra a unos 30 metros al oeste de la Colada de Valtornera. Alguna planta del ámbito de estudio sí que afecta a vías pecuarias como es el caso de la PFV Espartal Solar 2.

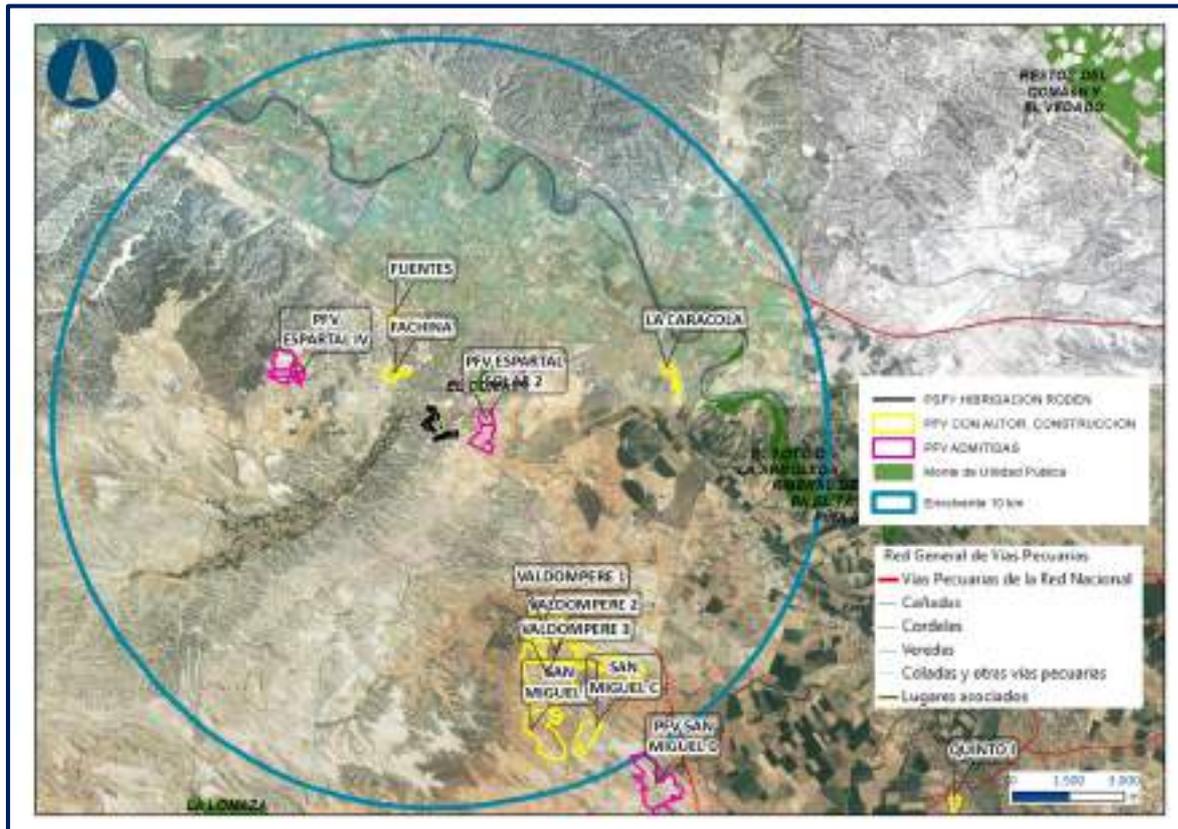


Figura 23. Vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública. Fuente: IDEARAGON

6.2. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

6.2.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

Como ya se ha comentado anteriormente no hay afección a Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón por parte de la mayoría de proyectos.

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) y la cartografía en formato digital facilitada por el gobierno de Aragón, no se afecta a HIC.

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	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3		Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3		Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (46)		Moderado (46)

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica así como de sus infraestructuras anexas, afecten a más vegetación natural de la necesaria.

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 planta fotovoltaica. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

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 del parque fotovoltaico.

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:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

6.2.2. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS

No se afectarán Montes de Utilidad Pública ni a vías pecuarias por parte de la PFV Hibridación Rodén. Alguna de las plantas dentro de la envolvente sí que afectarán a vías pecuarias, con lo que sí que se considera que habrá impacto, como es el caso de la PFV Espartal Solar 2 que afecta a la CAÑADA REAL DE ZARAGOZA A QUINTO.

Todas las PFV's afectan al menos a un coto de caza.

Fase de construcción

Descripción: Las PFV's que afecten a vías pecuarias tendrán que comunicar previamente al INAGA de cualquier actuación sobre ella.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones no serán significativas

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las PFV's que afecten a vías pecuarias tendrán que comunicar previamente al INAGA de cualquier actuación sobre ella.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
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	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	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (50)		Moderado (50)

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas y cuidados sobre las vías pecuarias, conforme la LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Previo al inicio de las obras, se dispondrá del permiso necesario por parte de INAGA de ocupación de la vía pecuaria.

Cualquier actuación que se vaya a realizar sobre este, se debe comunicar previamente al INAGA.

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:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

- **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)

7. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LA SOCIOECONOMIA

La situación actual de la zona del proyecto, muestra que el tipo de suelo que predomina en el municipio es rústico, componiendo la totalidad de superficie afectada.

La incidencia industrial que un proyecto de energía renovable o un conjunto de proyectos tiene sobre uno o varios municipios, **supondrá una inversión importante** (incluidos costes de desarrollo, costes de ejecución material y costes asociados a las infraestructuras de evacuación).

La materialización de esta inversión tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de la provincia de Zaragoza, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo proyecto serán empresas de ámbito local o de ámbito nacional.

Del mismo modo, la actividad de construcción asociada a esta inversión 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.

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito industrial estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para dichas actuaciones serán empresas, tanto de ámbito local como de ámbito nacional.

*Esta 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.

Durante la fase de construcción se estima la generación de, aproximadamente, **20 empleos principalmente indirectos, por cada planta fotovoltaica.**

Durante la fase de **explotación de la instalación se estima la generación de, aproximadamente, 5 empleos vinculados de forma directa e indirecta con la operación y mantenimiento de la misma.** Esta generación estimada de empleo se mantendrá durante toda la vida útil de la instalación, valorada en 30 años.

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.

El proceso de negociación de terrenos se mantendrá activo tratando de alcanzar el máximo número de acuerdos amistosos. Como se indicaba, la modalidad de acuerdo más frecuente es la de acuerdo de arrendamiento durante la vida útil de la instalación.

La **repercusión media de los ingresos anuales por arrendamiento** puede estimarse en el 3% de la producción neta, importe que debe ser prorrateado en función del porcentaje de acuerdos de arrendamiento finalmente alcanzados.

Del mismo modo, **el desarrollo del proyecto** supondrá un notable impacto en **los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas**, tanto en la fase de construcción (ICIO y licencias urbanísticas) como en la fase de explotación comercial (IBI, IAE).

Asimismo, la tributación asociada **supondrá una relevante repercusión de carácter local** a través de impuestos.

Toda esta repercusión económica, tendrá un efecto acumulativo con el resto de proyectos, aportando riqueza a los municipios y a la provincia de Zaragoza.

8. CONSUMO DE RECURSOS, GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS

Valoración: Impacto potencial medio durante la construcción y positivo en funcionamiento.

No se prevé un elevado consumo de recursos naturales (agua o energía), con la salvedad del suelo que se ocuparán un total de **561,99** ha, incluida la Planta fotovoltaica que están en proyecto dentro del área estudiada cuya superficie es de 34.366,15 ha. No obstante, las propiedades edáficas no se tendrían que ver alteradas por el proyecto previsto ya que se preserva el mismo bajo los paneles.

El consumo de agua y electricidad se estima como bajo dado el tipo de actividad e instalación prevista. La generación de energía renovable solar se considera positivo a efectos de reducir las emisiones de CO₂ y prevenir el cambio climático.

La calidad del aire se verá afectada por las emisiones de la maquinaria y generación de polvo durante las obras, pero se considera un impacto temporal, mitigable y recuperable.

La ejecución de las obras generará residuos y cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo. Durante la fase de funcionamiento se producirán residuos asimilables a urbanos por los trabajadores que deberán ser gestionados adecuadamente de acuerdo a su condición de residuo. La cantidad de residuos se considera baja al igual que la cantidad de aguas residuales que se generen.

9. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado un análisis y evaluación de la afección al medio perceptual y biótico, a la socioeconomía y a otros condicionantes como pueden ser espacios protegidos, montes y vías pecuarias, con las plantas fotovoltaicas proyectadas en un ámbito de 10 km. Bien es cierto, que aplicando una serie de medidas tanto para el medio perceptual como para la vegetación y la fauna, las plantas fotovoltaicas, a priori, se pueden desarrollar en el entorno elegido, ocupando totalmente campos de cultivo, y zonas de matorral, aportando gran riqueza a los municipios, y todo ello resultaría compatible con los objetivos de España, que actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. De forma alineada con las políticas de la UE, el PNIEC pretende reducir, al menos, un 23% de las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España, lo que implica los siguientes niveles de mejora:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo tanto, España prevé para 2030 que las renovables aporten el 42% del uso final de la energía, y en vista a que antes del 2050 deberá tener un sistema eléctrico 100% renovable. El PNIEC establece objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables: un 24% para el año 2022 y un 30% para el año 2025. Esto supone que el parque renovable deberá aumentar en 12.000MW aproximadamente para el 2022 y en 29.000MW para el periodo 2020-2025 (de los cuales aproximadamente 25.000MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica).

A modo de resumen de los análisis realizados se puede concluir con lo siguiente:

- La instalación de la planta fotovoltaica Rodén supondrá la intrusión en el paisaje de una infraestructura que actualmente no existe en el territorio estudiado, y va a tener un efecto acumulativo sobre el paisaje.
- En el entorno de la presente planta fotovoltaica se conoce la existencia de varias PFV's en proyecto. La construcción de la planta Hibridación Rodén, supondrían un aumento mínimo de zonas con visibilidad respecto al resto de plantas proyectadas. Estas zonas se extienden, especialmente, en las zonas cercanas a la implantación y hacia el oeste y suroeste de la planta objeto de estudio. Su impacto sobre el paisaje sería acumulativo, en el caso de que se construyeran a la vez.
- El impacto sobre la calidad y fragilidad paisajística de la PFV supondrá la intrusión media, pues ya existen numerosos elementos e infraestructuras en un entorno próximo, y resulta una zona muy antropizada, con elementos como parques eólicos, polígonos industriales, líneas eléctricas, carreteras, ferrocarril, entre otros.
- Respecto al impacto sobre la vegetación, la PSFV Hibridación Rodén se localiza prácticamente sobre terreno agrícola, aunque hay una zona que está compuesta por Pastizal-matorral; casi la totalidad del resto de las infraestructuras se asientan sobre terreno agrícola, con lo que la degradación y eliminación de cubierta vegetal natural será mínimo.
- Respecto a la fauna, el vallado de la PFV objeto de estudio afecta al Ámbito de Protección de Krascheninnikovia ceratoides. Varias de las otras plantas en proyecto también afectarán a dicho Ámbito.

Por parte de la PSFV Hibridación Rodén no se afectarán Áreas Críticas aunque sí que lo harán otros proyectos de la zona. La PSFV objeto de estudio se incluye en IBA, al igual que varias de las plantas incluidas en la envolvente, como son Valdompere 1, 2, 3 y 4, o Espartal IV.

Cabe destacar, que ninguno de los proyectos de la envolvente se implanta sobre Área Crítica de Esteparias.

En cuanto a molestias sobre la fauna y avifauna, el impacto se considera acumulativo y en relación al potencial riesgo de mortalidad en fase de explotación, se considera acumulativo.

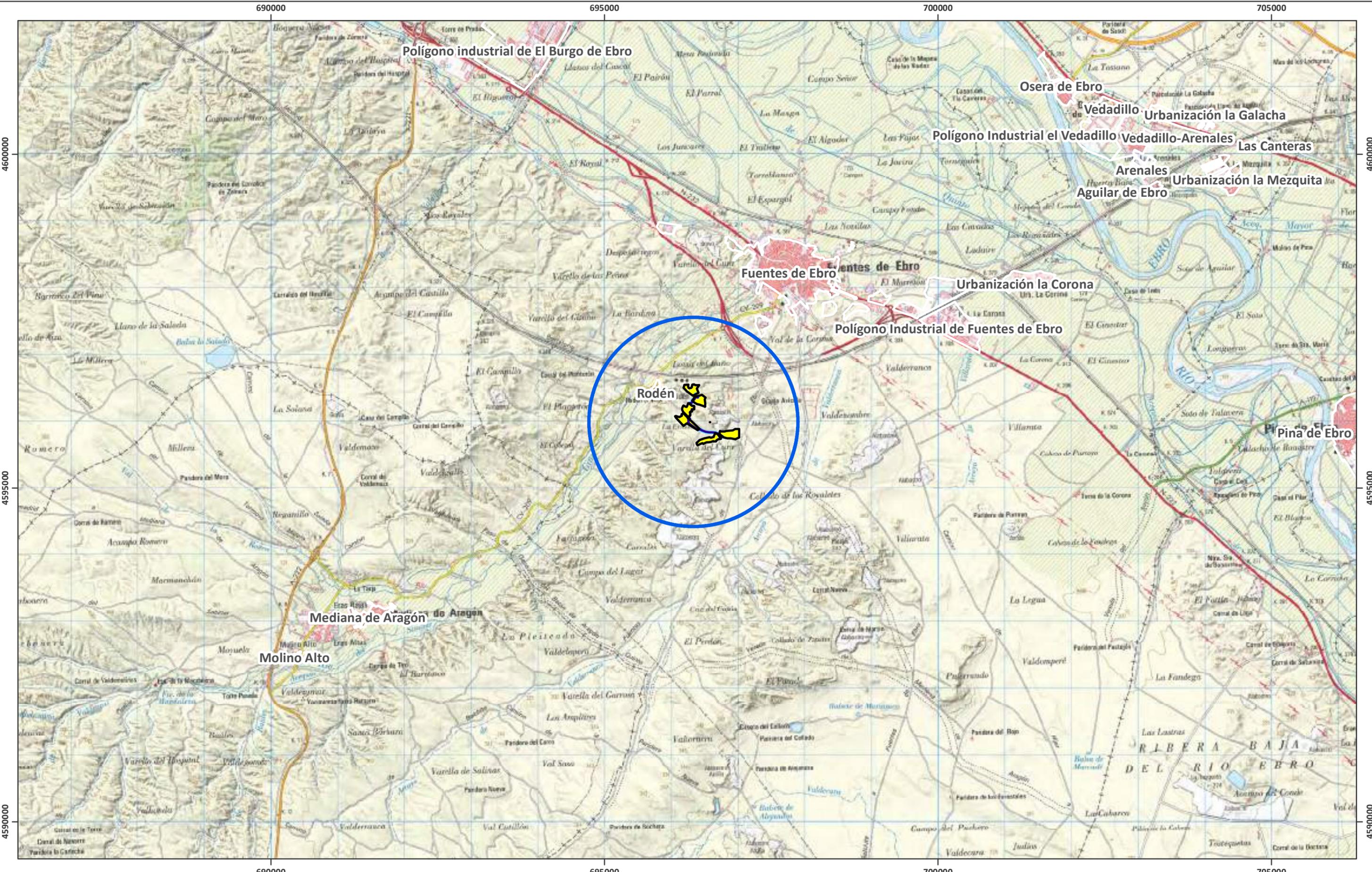
La construcción de PFV's va a conllevar efectos sobre la fauna, pues es un elemento nuevo que se va a introducir en territorios utilizados por diversas especies y supondrá un efecto barrera y una pérdida de hábitat en el conjunto de instalaciones, pero que con medidas tales como la instalación de un vallado adecuado para el paso de la fauna y con flejes que lo hagan visible, reducirá el efecto barrera considerablemente.

- No hay afección a Red Natura 2000 (a excepción de la PFV Espartal IV) ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón. La PSFV Hibridación Rodén queda próxima al LIC "Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro", concretamente a 822 metros.
- 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) y la cartografía en formato digital facilitada por el gobierno de Aragón, con el vallado de la PSFV Rodén **no se afecta a Hábitats de Interés Comunitarios catalogados**. Ocurrirá lo mismo con el resto de proyectos de la envolvente.
- No se afectarán Montes de Utilidad Pública.
- Todas las PFV's afectan al menos a un coto de caza.
- Respecto a las vías pecuarias, la instalación se encuentra a unos 30 metros al oeste de la Colada de Valtornera. Alguna planta del ámbito de estudio sí que afecta a vías pecuarias como es el caso de la PFV Espartal Solar 2.
- Al tratarse de proyectos 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.**

-
- La estimación las emisiones evitadas anualmente como consecuencia del desarrollo de la instalación sería la siguiente:
 - 2.098,63 toneladas de CO₂ evitadas por MW y año
 - 4,73 toneladas de SO₂ evitadas por MW y año
 - 5,94 toneladas de NO_x evitadas por MW y año

Con todo lo anterior, se han descrito de forma resumida los principales aspectos que configuran la situación actual de los municipios y la incidencia que el desarrollo de la instalación tendrá en el ámbito del proyecto.

- Como se puede constatar, dicho desarrollo supone un **impacto neto claramente positivo en términos de repercusión económica local (tanto a nivel tributario como en el plano de dinamización económica mediante la contratación de bienes y servicios), con especial incidencia en el área de implantación del proyecto y todo ello, de forma sostenida en el tiempo.**



- PSFV HIBRIDACION RODEN
- Módulos
- Pwingeteam
- Zanjas BT
- Zanjas MT



ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)



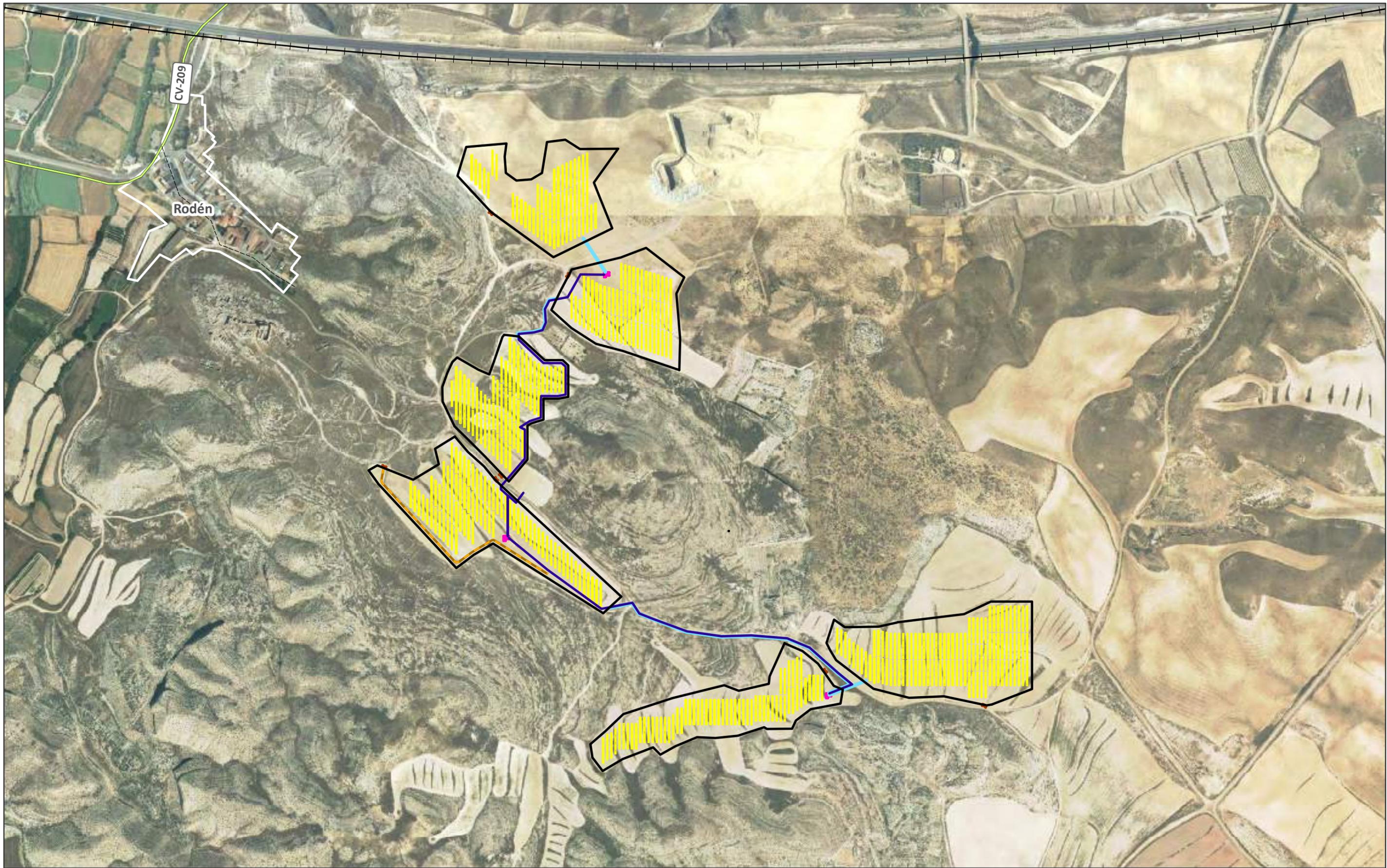
LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 6 Abril 2023

0 250 500 m

A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 31





- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Módulos
- Pwingeteam
- Zanjas BT
- Zanjas MT



ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)



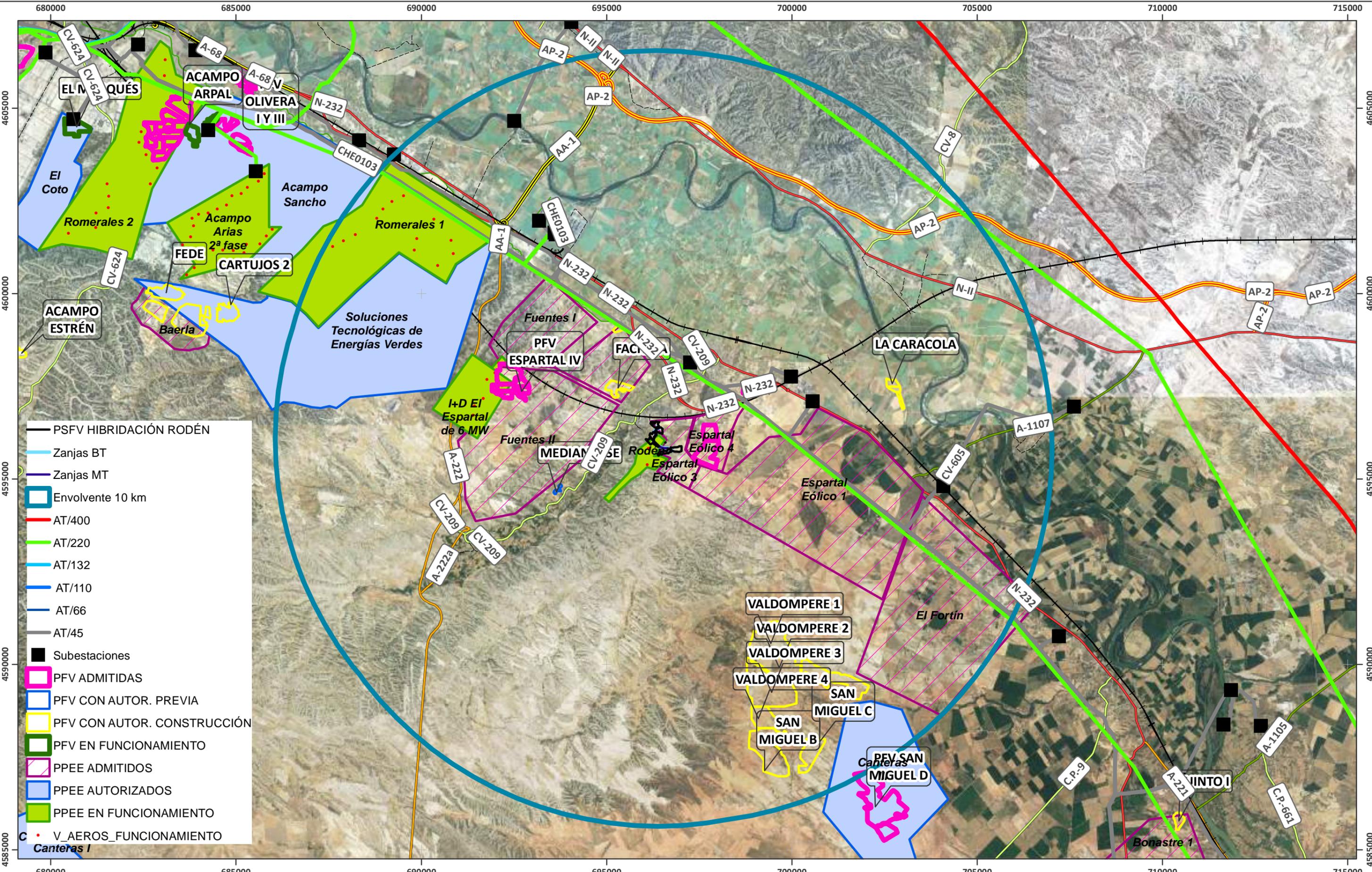
PLANTA SOBRE FOTO AÉREA

Plano: 2 de 6 Abril 2023



A3 1:5.000 UTM ETRS 89 HUSO 31





- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Zanjas BT
- Zanjas MT
- Envoltente 10 km
- AT/400
- AT/220
- AT/132
- AT/110
- AT/66
- AT/45
- Subestaciones
- PFV ADMITIDAS
- PFV CON AUTOR. PREVIA
- PFV CON AUTOR. CONSTRUCCIÓN
- PFV EN FUNCIONAMIENTO
- PPEE ADMITIDOS
- PPEE AUTORIZADOS
- PPEE EN FUNCIONAMIENTO
- V_AEROS_FUNCIONAMIENTO
- Canteras I



ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)

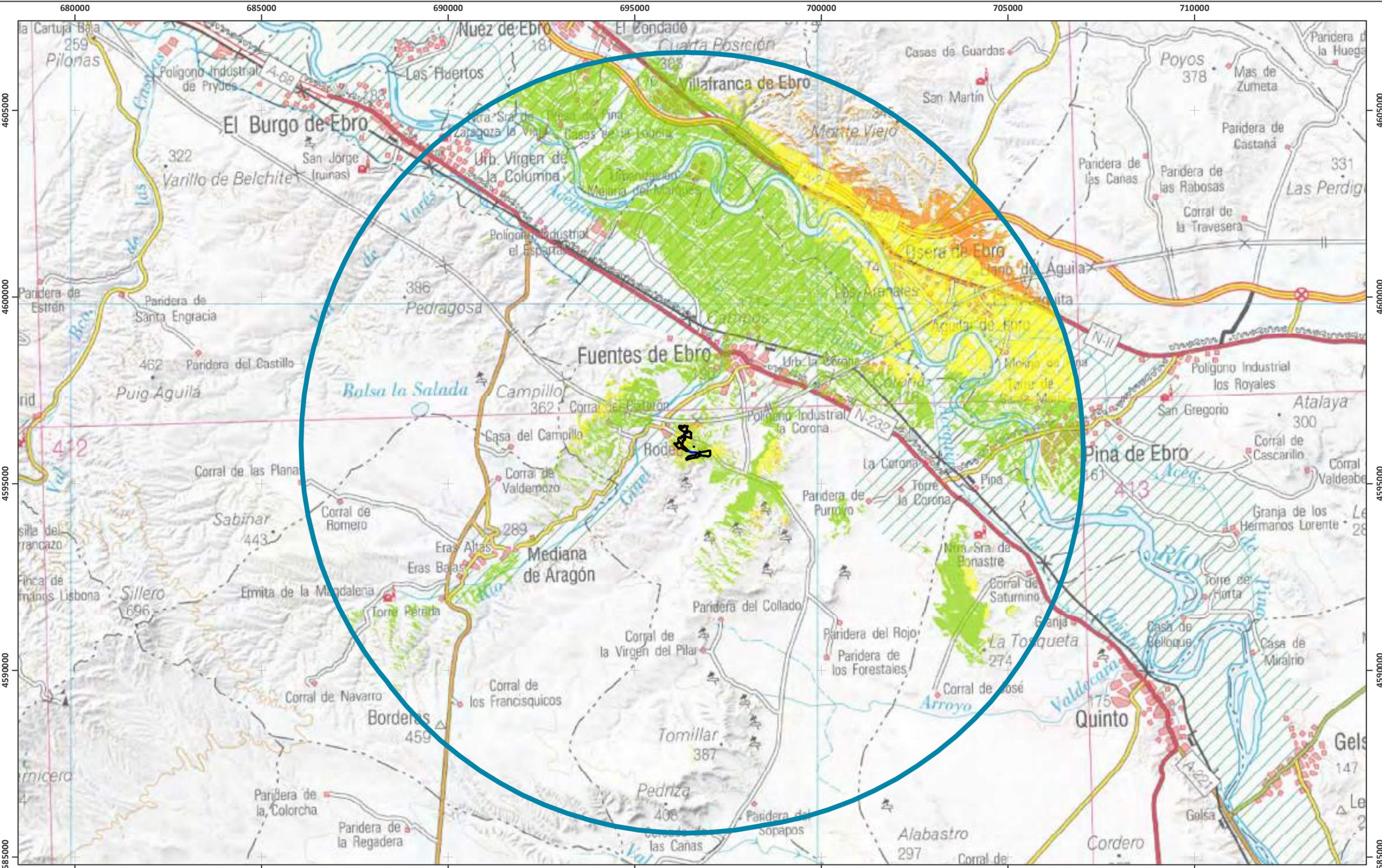


INFRAESTRUCTURAS

Plano: 3 de 6 Abril 2023

0 1.500 3.000
m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	Envoltente 10 km	Hasta 50 %
Zanjas BT	Visibilidad PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	Hasta 75 %
Zanjas MT	No visible	Hasta 100 %
	Hasta 25 %	

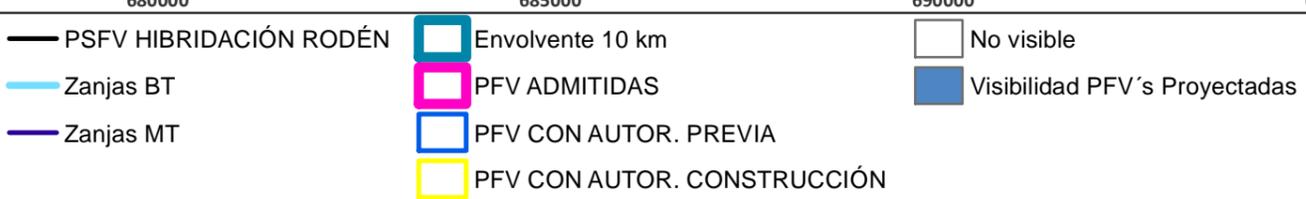
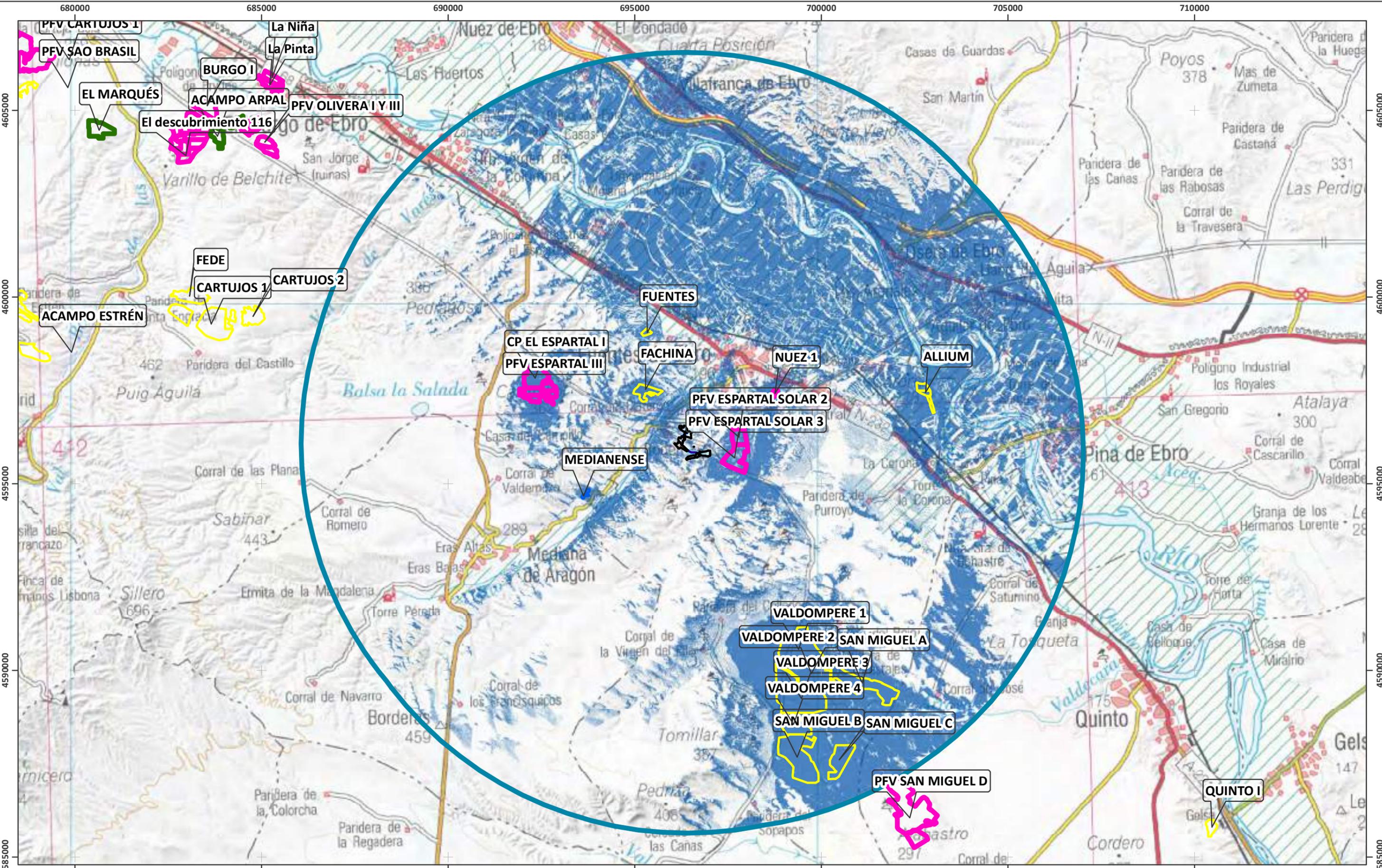


ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)



VISIBILIDAD	
Plano: 4.1 de 6	Abril 2023
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31	





ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)

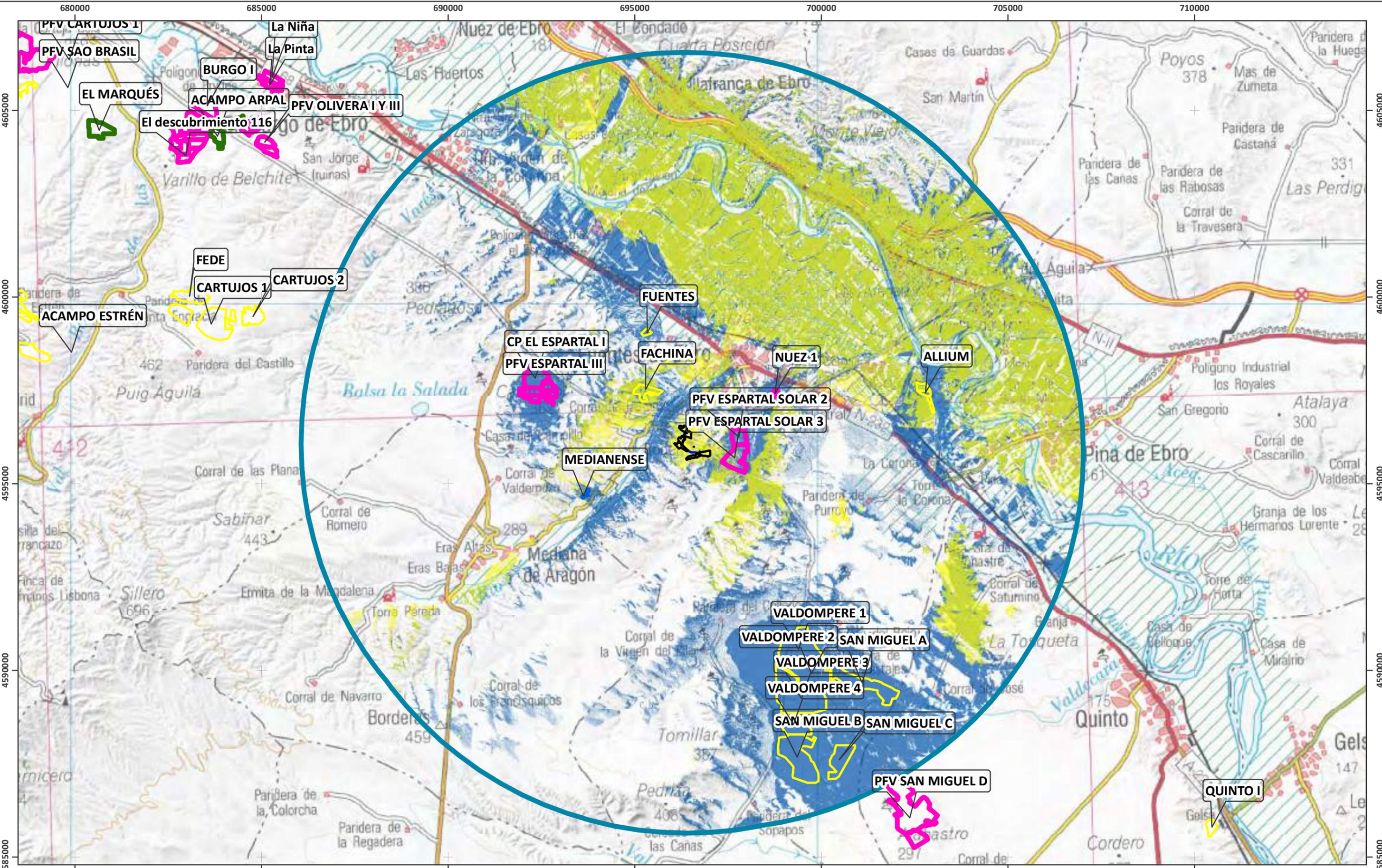


VISIBILIDAD OTRAS PFV's EN PROYECTO

Plano: 4.2 de 6 Abril 2023

0 1.000 2.000
m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN	Envoltente 10 km	No visible
Zanjas BT	PFV ADMITIDAS	Visibilidad PSFV Rodén
Zanjas MT	PFV CON AUTOR. PREVIA	Intervisibilidad
	PFV CON AUTOR. CONSTRUCCIÓN	Visibilidad PFV's Proyectadas

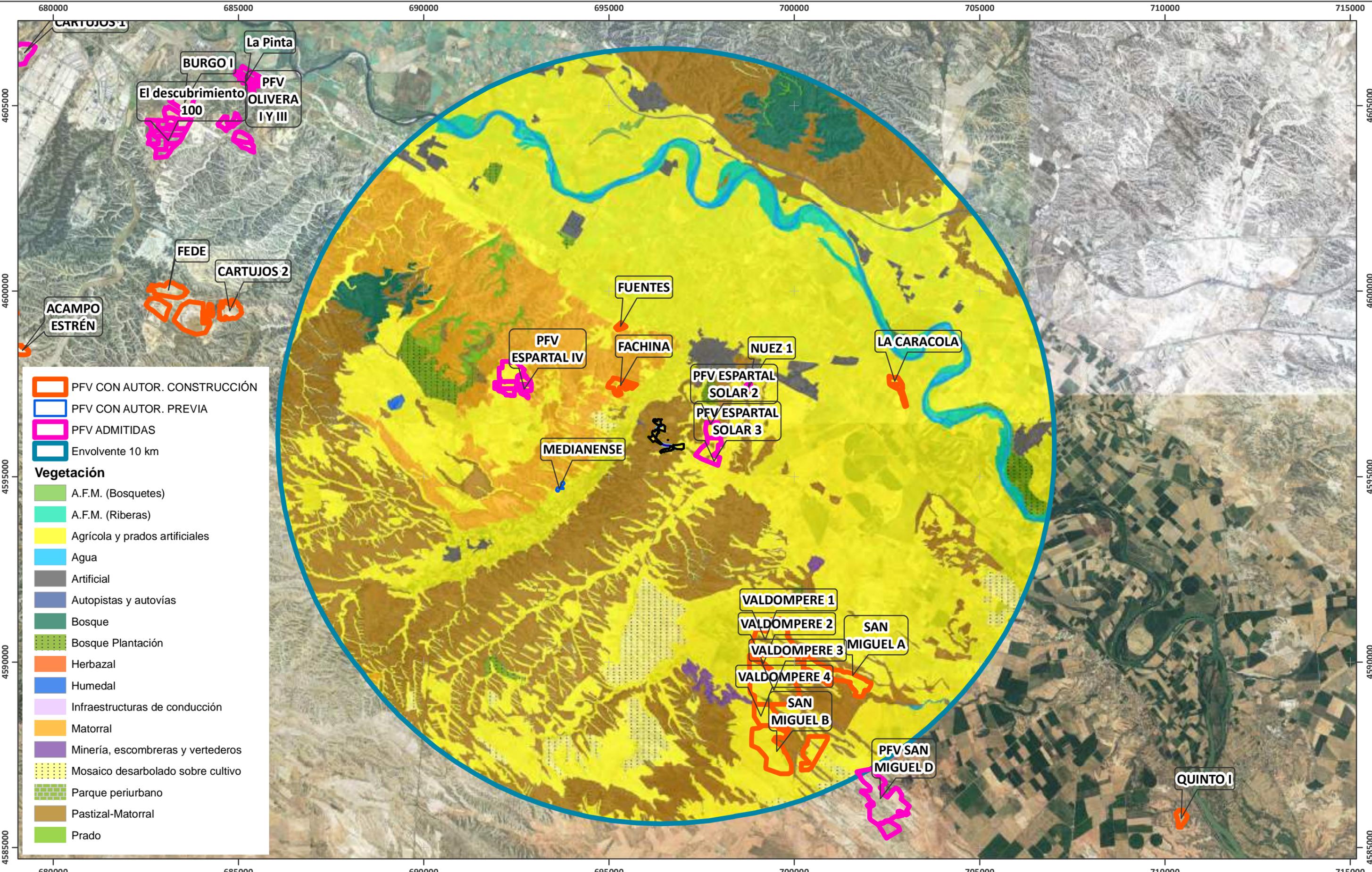


ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)



INTERVISIBILIDAD CON OTRAS PFV's EN PROYECTO	
Plano: 5 de 6	Abril 2023
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31	





- PFV CON AUTOR. CONSTRUCCIÓN
 - PFV CON AUTOR. PREVIA
 - PFV ADMITIDAS
 - Envolve 10 km
- Vegetación**
- A.F.M. (Bosquetes)
 - A.F.M. (Riberas)
 - Agrícola y prados artificiales
 - Agua
 - Artificial
 - Autopistas y autovías
 - Bosque
 - Bosque Plantación
 - Herbazal
 - Humedal
 - Infraestructuras de conducción
 - Matorral
 - Minería, escombreras y vertederos
 - Mosaico desarbolado sobre cultivo
 - Parque periurbano
 - Pastizal-Matorral
 - Prado

- PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN
- Zanjas BT
- Pwingeteam
- Zanjas MT



ESTUDIO DE PAISAJE
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN RODÉN
Fuentes de Ebro (Zaragoza)

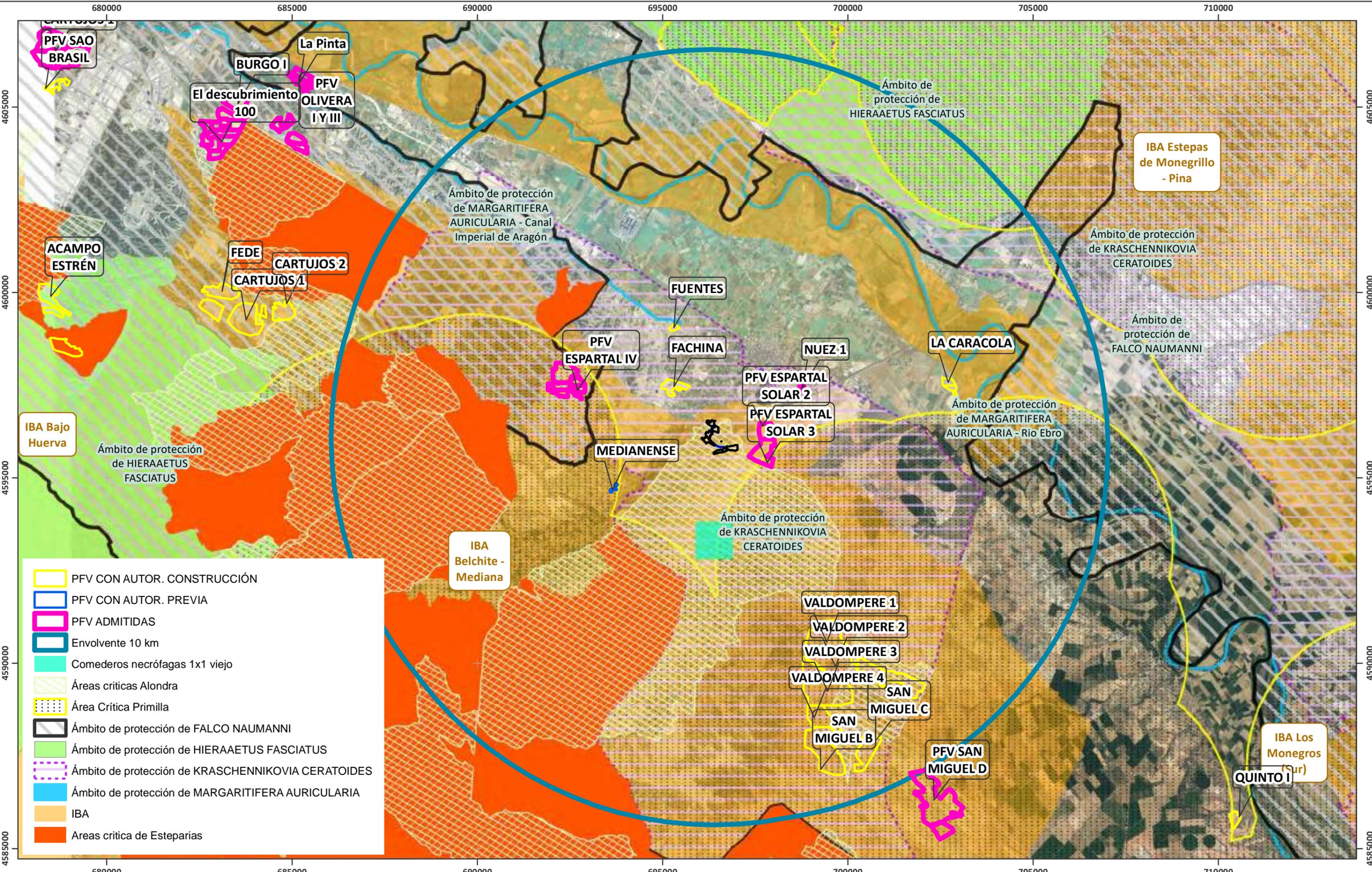


AFECCIÓN A VEGETACIÓN

Plano: 6.1 de 6 Abril 2023

0 1.000 2.000 m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31



	PFV CON AUTOR. CONSTRUCCIÓN
	PFV CON AUTOR. PREVIA
	PFV ADMITIDAS
	Envolvente 10 km
	Comederos necrófagas 1x1 viejo
	Áreas críticas Alondra
	Área Crítica Primilla
	Ámbito de protección de FALCO NAUMANNI
	Ámbito de protección de HIERAAETUS FASCIATUS
	Ámbito de protección de KRASCHENNIKOVIA CERATOIDES
	Ámbito de protección de MARGARITIFERA AURICULARIA
	IBA
	Áreas crítica de Esteparias

	PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN		Zanjas BT
	Pwingeteam		Zanjas MT



ESTUDIO DE PAISAJE Y ANÁLISIS DE SINERGIAS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN RODÉN Fuentes de Ebro (Zaragoza)



AFECCIÓN A FAUNA	
Plano: 6.2 de 6	Abril 2023
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 31	

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN	3
2.1. FACTORES DE RIESGOS	3
2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO.....	4
2.2.1. Riesgo de incendio.....	4
2.2.2. Riesgo contaminación atmosférico	5
2.2.3. Vertidos accidentales	5
2.3. MEDIDAS.....	6
3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO	9
3.1. FACTORES DE RIESGOS	9
3.1.1. Meteorológicos.....	9
3.1.2. Riesgo de incendios	11
3.1.3. Riesgos derivados - Colapsos	14
3.1.4. Erosión	16
3.1.5. Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas	18
3.1.6. Campos Eléctricos y Magnéticos	19
3.1.7. Riesgo sísmico.....	20
3.2. MEDIDAS.....	22
4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES.....	24

1. OBJETO

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.

2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

El promotor debe crear un plan de autoprotección con un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes para dar respuesta a posibles situaciones de emergencia que han sido detectadas en la Evaluación Inicial así como otras que se hayan considerado relevantes, y a establecer las pautas de actuación ante situaciones de emergencia para:

- Difundir la emergencia tras la detección de la misma.
- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Dirigir la evacuación del personal a zonas de seguridad.
- Prestar ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicarse y cooperar con los organismos y servicios públicos.

A continuación, se analizan una serie de factores que pueden desencadenar riesgos sobre el medio ambiente y sobre la salud humana.

2.1. FACTORES DE RIESGOS

Las distintas situaciones desencadenantes de una emergencia y de la probable evacuación se denominan "Factores de Riesgo". Debido al tipo de actividad que se desarrolla, los riesgos que se pueden encontrar en la instalación son:

- Incendio en los módulos fotovoltaicos.

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, en zona de planta fotovoltaica o en la zona de la subestación.
- Inundación.
- Intrusión.
- Accidentado en trabajos de construcción y mantenimiento.
- Accidentes de vehículos.
- Descargas eléctricas.
- En relación con la apertura de zanjas, se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente.
- Riesgo de caídas o accidentes en zanjas: durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche. Será obligación del Contratista, el mantenimiento en perfecto estado de este balizamiento, reponiendo y conservando los distintos elementos que la integran.

2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.2.1. RIESGO DE INCENDIO

A continuación, se detallan los equipos o instalaciones que presentan riesgo de incendio:

-
- Módulos fotovoltaicos
 - Grupo electrógeno
 - Celdas
 - Productos inflamables
 - Centros de transformación
 - Equipos informáticos

2.2.2. RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO

Los principales riesgos son las posibles emisiones a la atmósfera 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 (NOx, SOx, y CO2) y partículas (PM2.5 y PM10).

El riesgo que presenta para el medio ambiente, con respecto a su potencial efecto invernadero.

2.2.3. VERTIDOS ACCIDENTALES

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder son:

- Fugas de aceite, debido a rotura de recipientes de almacenamiento de productos o residuos.
- Derrame de aceites por rotura de componentes de vehículos.
- En caso de tener que retirar tierras contaminadas se procederá a la recuperación de la zona mediante el aporte de nuevo material.

- Los vertidos de aceites pueden estar presentes en el almacenado, en la subestación y presente en vehículos y maquinaria pesada, además pueden presentarse pequeños vertidos de grasas y de disolventes.

2.3. MEDIDAS

- Como norma general se actuará de la siguiente manera, en cuanto a gestión de residuos o zonas contaminadas por estos:
 1. Delimitar la zona afectada para evitar que el vertido se extienda pudiendo alcanzar cauces de agua cercanos utilizando el material absorbente, y asegurarse de que no se producen más vertidos.
 2. En caso de que exista posibilidad de contaminación de alguna río o arroyo cercano, se deberá notificar a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
 3. Consultar antes de realizar cualquier tarea revisar las fichas de seguridad del producto.
 4. Limpiar los restos líquidos con los materiales destinados a tal fin (trapos, papel). El producto derramado se recuperará con material absorbente para evitar su infiltración.
 5. Los residuos y materiales contaminados (tierras, etc.) serán retirados y gestionados mediante un gestor autorizado.
- Ante el riesgo de incendios, se debe disponer de al menos 2 extintores de CO₂ 5Kg eficacia 89B y en los Vehículos disponer de 1 extintor de Polvo ABC 3 Kg Eficacia 13A 34B C.
- Como sistema de comunicación mediante telefonía móvil, cada trabajador debe disponer de un teléfono móvil.

- Alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas de emergencia con entrada en servicio automáticamente, ante fallo en el suministro eléctrico principal.
- Se debe señalar todo correctamente (riesgo eléctrico, salida de emergencia, extintor, etc.) tal y como se plasmará en el plan de protección.
- 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 y para conformar las explanaciones del terreno. En caso de que esta aplicación 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra. Se prohíbe la realización de fosas de limpieza para las cubas de hormigón, debiéndose realizar la misma en la propia planta de hormigón.
- 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.
- Para evitar las emisiones de polvo, por el movimiento de la maquinaria, se procederá al riego de caminos, en especial en las épocas de mayor sequía.

3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO

3.1. FACTORES DE RIESGOS

3.1.1. METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como fenómenos meteorológicos adversos, esto es, los fenómenos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Estos fenómenos meteorológicos pueden ser lluvias y nevadas intensas en cuanto a duración y/o cantidad, vientos, eventos de temperaturas extremas en forma de olas de frío y calor, nieblas y aludes.

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 1. 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.

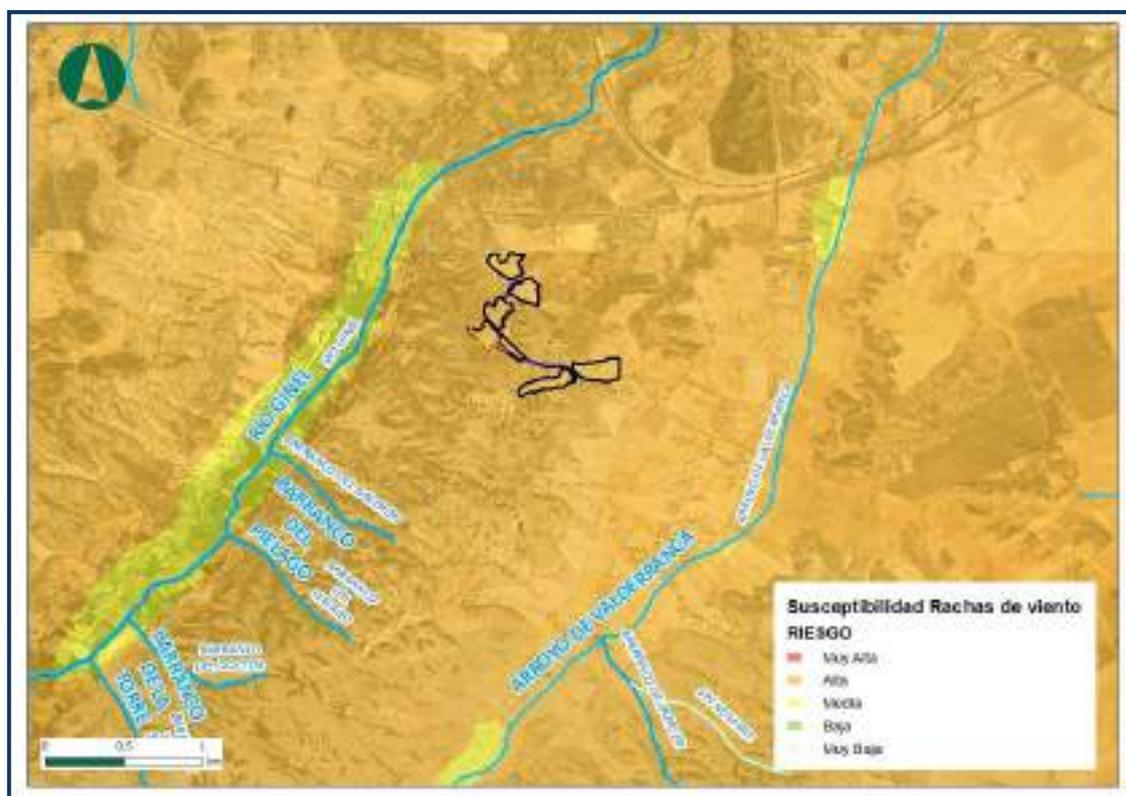


Figura 1. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

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, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100-120 km/h.

3.1.2. 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.

El 1 de febrero se publica la Orden por la que se proroga 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 2019 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.

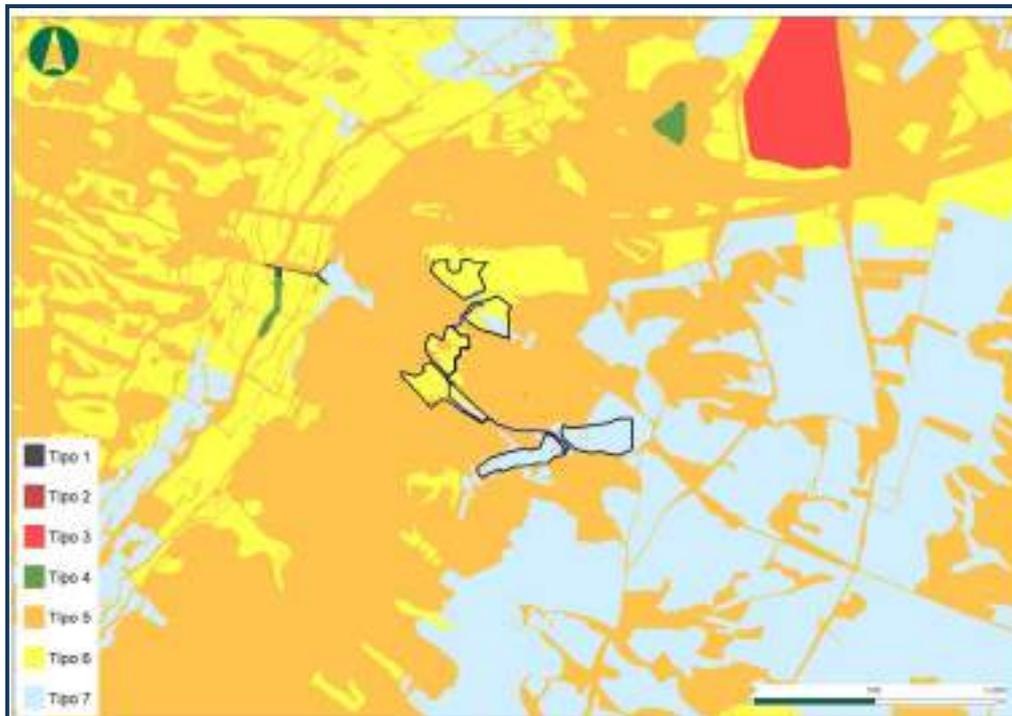


Figura 2. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

La PSFV se ubica prácticamente en una zona de tipo 5, 6 y 7.

No obstante, como se observa en la siguiente figura la PFV se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media-alta (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, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

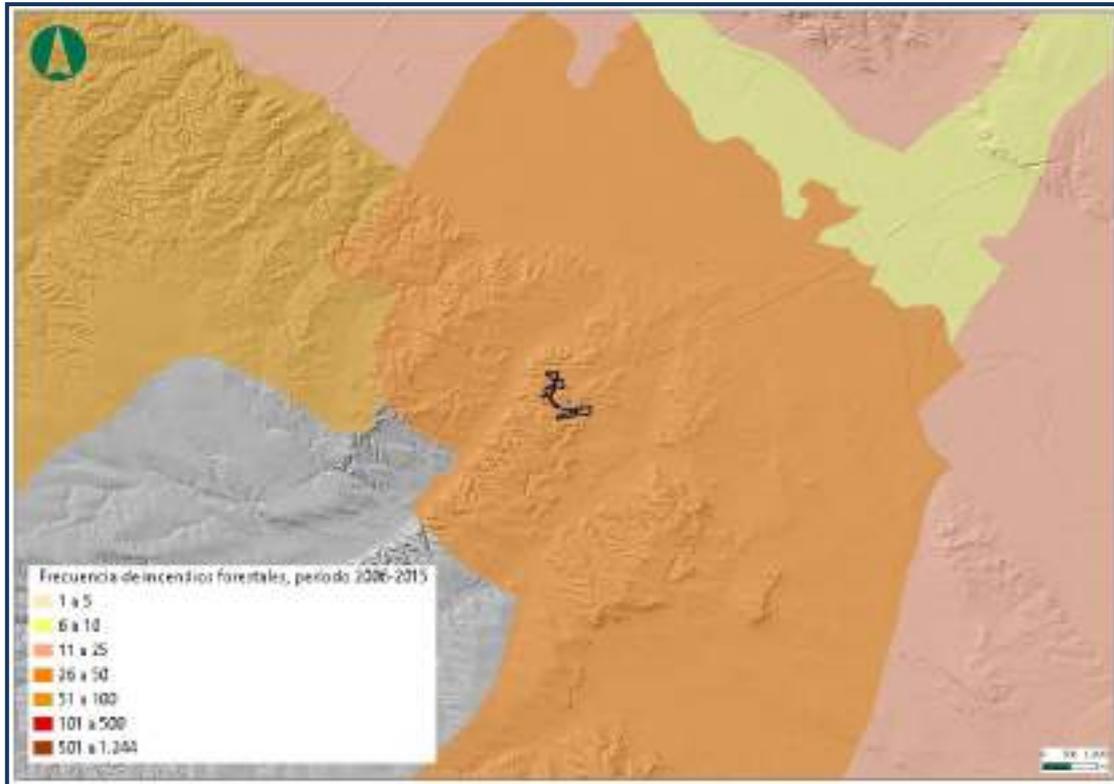


Figura 3. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Fuentes de Ebro	22	9	31	27

Tabla 2. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

3.1.3. RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS

En función de la litología de los materiales afectados 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 colapsos.

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, que para el presente proyecto no se da.

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 3. 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 entre muy baja y media en los terrenos donde se asentará la PFV.

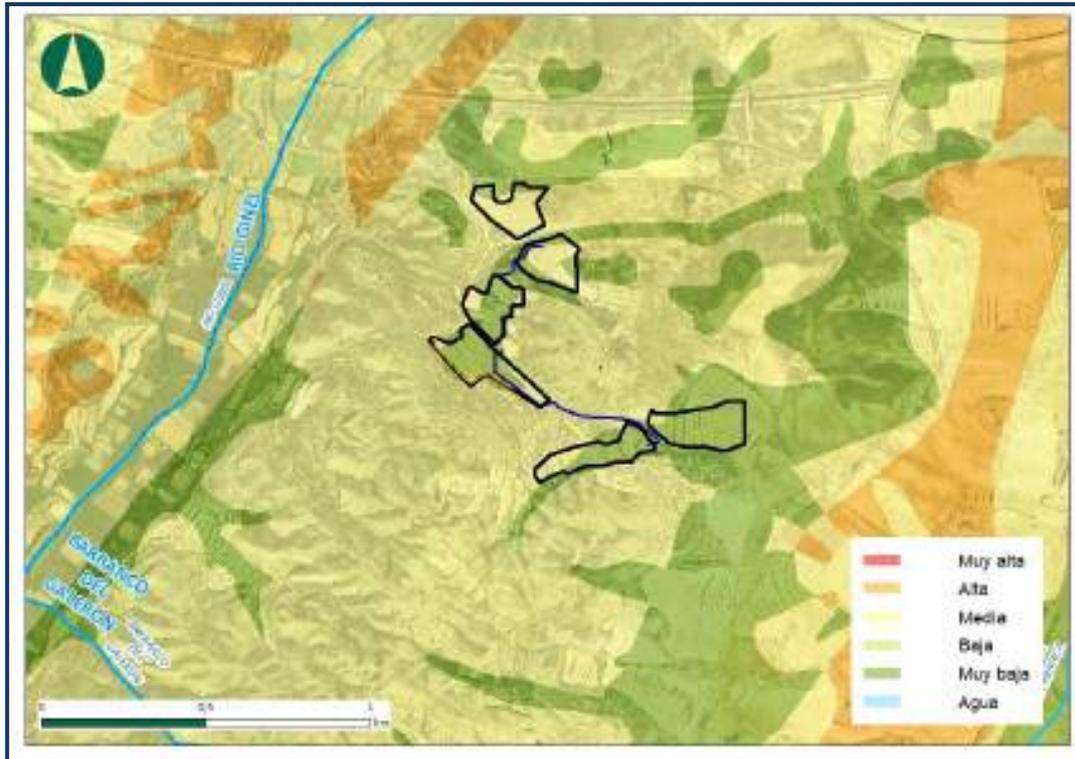


Figura 4. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

3.1.4. EROSIÓN

Según datos del Gobierno de Aragón disponibles a través del IDEARAGÓN el proyecto objeto de estudio se sitúa en terrenos con tasas de erosión variables que oscilan entre muy bajas (Menos de 12 Tm/ha.año), bajas (De 12 a 25 Tm/ha.año), y muy alta (Menos de 100 Tm/ha.año).

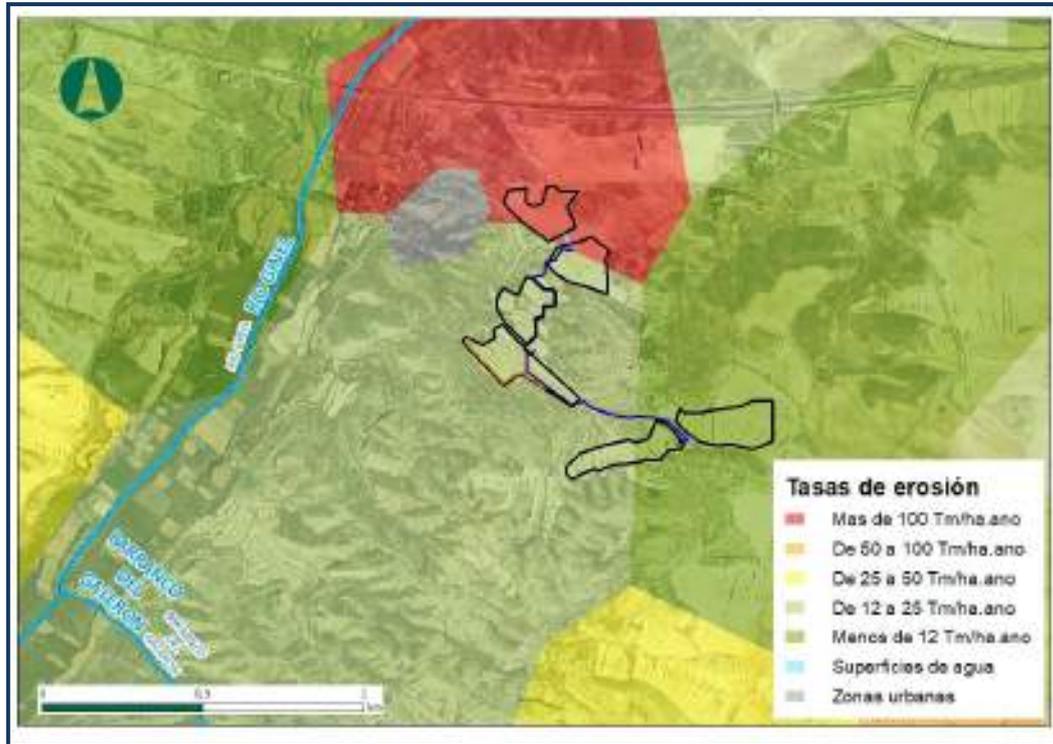


Figura 5. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En cuanto a la resistencia a la erosión, la zona de implantación del proyecto, se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión media.

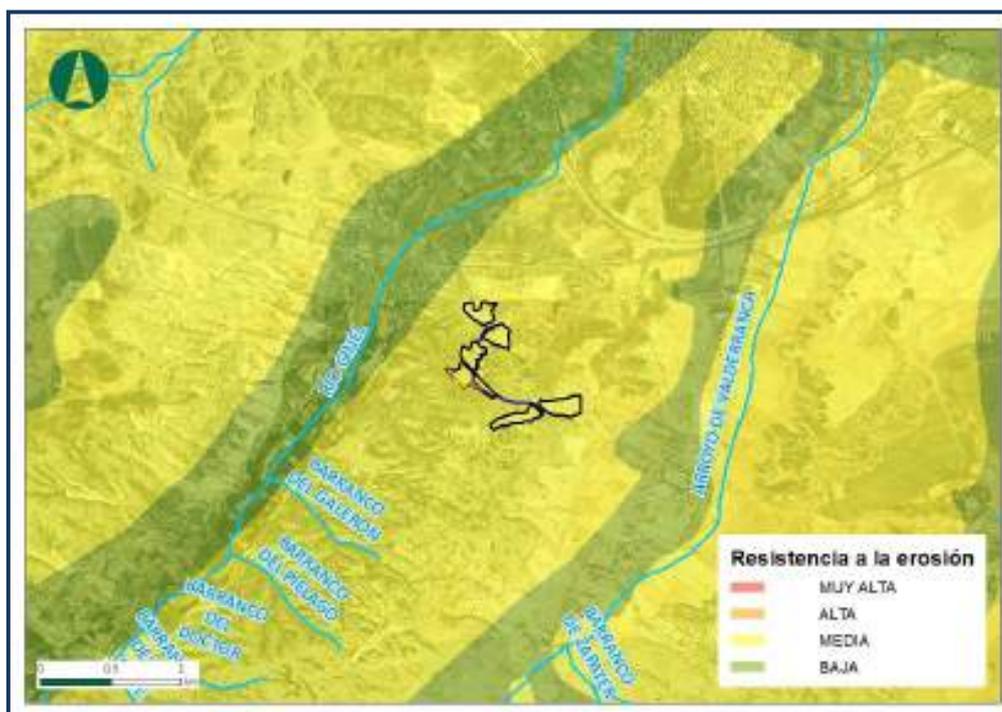


Figura 6. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

3.1.5. 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" en la zona de estudio se pueden distinguir tres niveles diferentes de susceptibilidad del riesgo 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 los 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 estudio se encuentra principalmente en zona de susceptibilidad alta, excepto en alguna zona dispersa del sur del vallado y en dos zonas al norte de la instalación donde el riesgo de susceptibilidad es baja y moderada, tal y como se observa en la siguiente imagen:

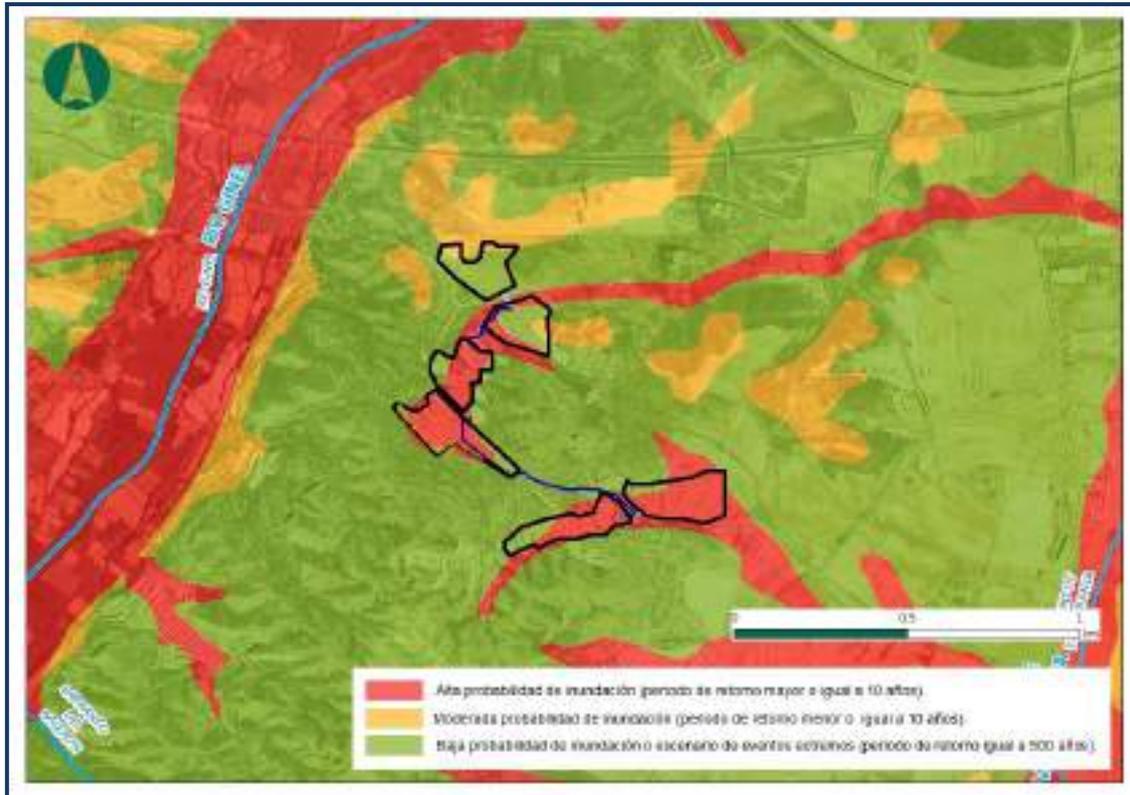


Figura 7. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

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.

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.

3.1.6. CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. Según la OMS, los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan

simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda.

Las frecuencias extremadamente bajas son las de frecuencias superiores a 300 Hz. A este nivel de frecuencia tan bajo, las longitudes de onda en el aire son muy largas (6000 km a 50 Hz, y 5000 km a 60 Hz) y, en la práctica, los campos eléctricos y magnéticos actúan independientemente y se miden por separado.

Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, y determinan, a su vez, el movimiento de otras cargas situadas dentro de su alcance. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m) o en kilovoltios por metro (kV/m). Cuando un objeto acumula carga eléctrica, ésta hace que otras cargas de su mismo signo o de signo opuesto experimenten una repulsión o una atracción, respectivamente. La intensidad de estas fuerzas se denomina tensión eléctrica o voltaje, y se mide en voltios (V). Los campos eléctricos se debilitan con la distancia, y algunos materiales comunes, como la madera o el metal, apantallan sus efectos.

Los campos magnéticos se producen, en particular, cuando hay cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas, y determinan el movimiento de las cargas. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m), aunque suele expresarse en función de la inducción magnética que produce, medida en teslas (T), militeslas (mT) o microteslas (μ T). La intensidad de estos campos disminuye con la distancia y los materiales más corrientes no son, en general, un obstáculo para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente.

3.1.7. RIESGO SÍSMICO

La identificación de zonas con diferentes características sismogeneradoras es un primer paso clave para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Sin embargo, en la práctica, y a pesar de su importancia, el proceso de zonificación no suele estar adecuadamente documentado ni justificado.

La publicación "Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España" detalla el proceso de creación iterativa que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

Esta zonación es el resultado de un modelo previo, creado siguiendo la metodología del juicio de expertos, donde participaron numerosos investigadores en Ciencias de la Tierra de España, Portugal y Francia en el marco de la primera Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología (Iberfault-2010) y en el contexto del proyecto europeo SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe), que tras posteriores modificaciones en el marco de la Comisión de Seguimiento del Nuevo Mapa de PS de España dieron lugar al modelo finalmente implementado en los cálculos.

La publicación detalla los criterios geológicos, corticales, de tectónica activa y sismológicos en los que se basa la definición de cada una de las 59 zonas definidas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España. Esta publicación pretende servir como marco para la elaboración futura de nuevas zonaciones a medida que aumente el estado del conocimiento y como guía para la óptima transferencia de conocimiento geológico al ámbito de la ingeniería sísmica y sociedad en general. La zonación sismogénica presentada puede consultarse y descargarse online de la web del Instituto Geológico y Minero de España con el nombre de base de datos ZESIS.

Así elaboran una valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado >12
- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12
- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado ≤ 1

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos en una zona que **se ha clasificado como zona sin índice de actividad sísmica**, tal y como se refleja en la siguiente imagen:

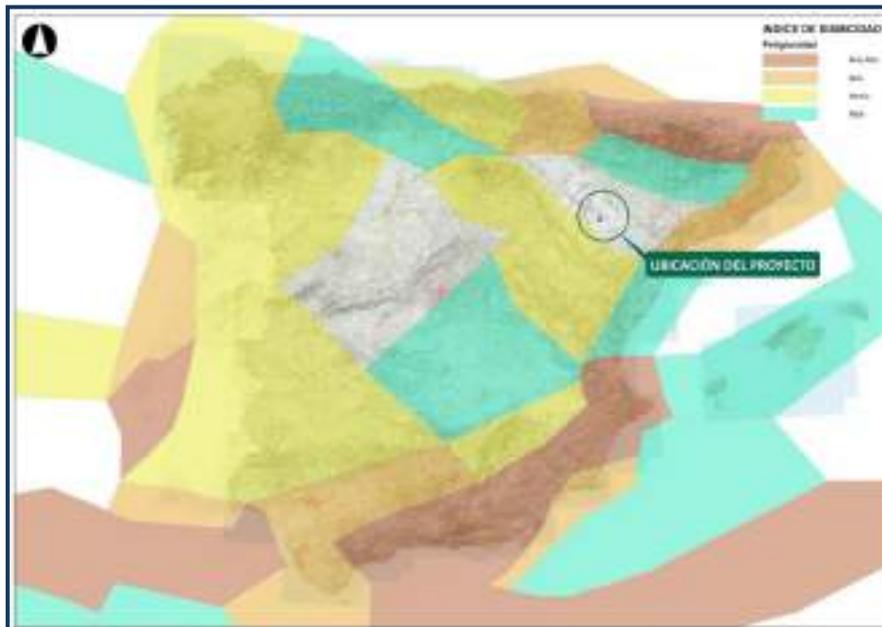


Figura 8. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

3.2. MEDIDAS

- La zona presenta un **riesgo bajo de sufrir incendios**. Como medidas, 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 DRS/180/2019 por la que se proroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 8 de marzo de 2019), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras

- La zona se ubica principalmente, en zona de **erosión baja**, siendo de de 12 a 25 Tm/ha/año. No obstante, en los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en éstas. Durante la ejecución del Plan de Seguimiento Ambiental que se llevará a cabo en fase de explotación, se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos.

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.

- La zona de los módulos de la planta fotovoltaica presenta un **riesgo, principalmente alto, por inundaciones** esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, 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.

4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

Es por ello, que por un lado se han analizado por un lado los riesgos propios de la instalación que estamos evaluando, y por otro los riesgos del medio o entorno del proyecto.

En síntesis, se ha obtenido la siguiente valoración:

- Como fenómenos meteorológicos adversos aplicables a la zona, tenemos el riesgo de granizo en los paneles y las rachas de viento fuertes. No encontramos en una zona donde **la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento alta** pudiendo llegar a alcanzarse rachas de viento de entre 100 y 120 km/h.
- En relación a los colapsos, por la litología de la zona, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo por colapsos muy baja, principalmente.**
- El proyecto queda ubicado en zona de **riesgo bajo** de incendios forestales.
- La catalogación del riesgo de erosión es de **bajo.**
- La susceptibilidad de sufrir inundaciones resulta ser una **susceptibilidad alta, principalmente** para la zona de implantación de la futura planta fotovoltaica.

A modo de cuadro resumen, se han obtenido las siguientes valoraciones de los principales riesgos para el proyecto, y si a estos se les puede aplicar medidas

para paliar o reducir estos riesgos, tal vez algunos de ellos pueden llegar a desaparecer o reducirse considerablemente:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MEDIDAS
Riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjas	ALTA	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTA	Se procederá al riego de caminos
Riego meteorológico	MEDIA	-
Riesgo de incendios	BAJA	Disponer en las instalaciones de al menos 2 extintores
Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento	ALTA	-
Susceptibilidad colapsos	BAJA	-
Erosión	BAJA	Los desmontes tendrán la pendiente la adecuada para evitar la posibilidad de erosión.
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	ALTA	En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
Riesgo sísmico	NULA	-

Tabla 4. Tipos de riesgos analizados y medidas a tomar. Fuente: elaboración propia.

ANEXO 5: RED NATURA 2000

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. DATOS GENERALES	3
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3. LUGARES RED NATURA 2000 PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3.1. Lugar de Interés Comunitario “Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro” (ES2430091).....	6
3.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR	6
3.1.2. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR	7
3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	11
3.1.4. OTRAS CARACTERÍSTICAS	12
3.1.5. CALIDAD E IMPORTANCIA.....	12
4. MEDIO BIÓTICO DEL PROYECTO	13
4.1. VEGETACIÓN.....	13
4.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático	13
4.1.2. Vegetación potencial	13
4.1.3. Vegetación actual	17
4.1.3.1. Unidades de vegetación.....	18
4.1.4. Inventario de flora del ámbito de estudio.....	23
4.1.5. Especies singulares y protegidas	25
4.1.6. Hábitats de Interés Comunitario.....	27
4.2. FAUNA.....	32
4.2.1. Introducción	32
4.2.2. Metodología	32
4.2.3. Comunidades y hábitats faunísticos.....	33
4.2.4. Inventario faunístico.....	42
4.2.5. Taxones sensibles a la infraestructura proyectada.....	52
5. VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000.....	61
5.1. Identificación de acciones susceptibles de impacto sobre la red Natura 2000	61
5.1.1. Fase de construcción	61
5.1.2. Fase de explotación	62
5.1.3. Fase de desmontaje.....	63
5.2. Análisis y Valoración de impactos sobre la red Natura 2000.....	63
5.2.1. Afección a la vegetación	66

5.2.2.	Afección a la fauna	74
5.2.3.	Impacto Global sobre la Red Natura 2000.....	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

El presente trabajo de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación RODÉN, en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) se realiza a petición de la empresa **EOLEXTREM DESARROLLOS, S.L.**, con C.I.F. 84898758 y domicilio social en c/ Hermanos Pinzón 4-1, 28036, Madrid.

La superficie ocupada total de la planta es de **15,37** Ha.

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" está planteada con paneles de 685 Wp cada uno, con un total instalado de 11.424 paneles, obteniendo una potencia máxima unitaria del conjunto de módulos fotovoltaicos de 7,82544 MWp. Estos paneles se agrupan eléctricamente en serie, formando cadenas o "strings" de 28 unidades cada uno, dando lugar a un total de 408 strings.

Los módulos están montados sobre seguidor a un eje, orientado de norte a sur, que le permite pivotar en dicho eje, rotando sus módulos de este a oeste, en un rango de 120°, entre $\pm 60^\circ$ de inclinación de cada estructura, con una disposición de 1x28 paneles, (1 string por seguidor) haciendo un total de 28 módulos en disposición vertical (1V).

Los 6 bloques unitarios se reparten en:

- Tipo 1, de 68 strings (en 68 seguidores) del que hay 6 unidades.

Ellos conforman:

- 408 strings colocadas en 408 seguidores y en total 11.424 módulos en todo el parque.

Cada uno de los 6 bloques unitarios, incluye un inversor que transforma la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna con una tensión de salida de 450 V.

Para facilitar la conexión de los strings que llegan a cada inversor, se agrupan en un

primer nivel en las llamadas Cajas de Nivel, Cajas de String, "stringbox" o "Combiner Box", simplificando la llegada de los cables de corriente continua hasta cada uno de los inversores.

Los 6 bloques se agrupan entre sí para elevar la tensión de salida en 4 Centros de Transformación e Inversión (CTI).

Cada CTI incluye 2 inversores y su correspondiente transformador de media tensión para todos los inversores contenidos en el mismo y las celdas de MT de entrada y salida por inversor. La potencia total de los 12 bloques es de 7,014 MW a 30°C.

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación de la Instalación Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" se encuentra en el término municipal de Fuentes de Ebro, provincia de Zaragoza, perteneciente a la Comarca D.C Zaragoza; en concreto, se localiza en la hoja nº 412 "Pina de Ebro" del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000 y está enmarcada dentro de la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL99.

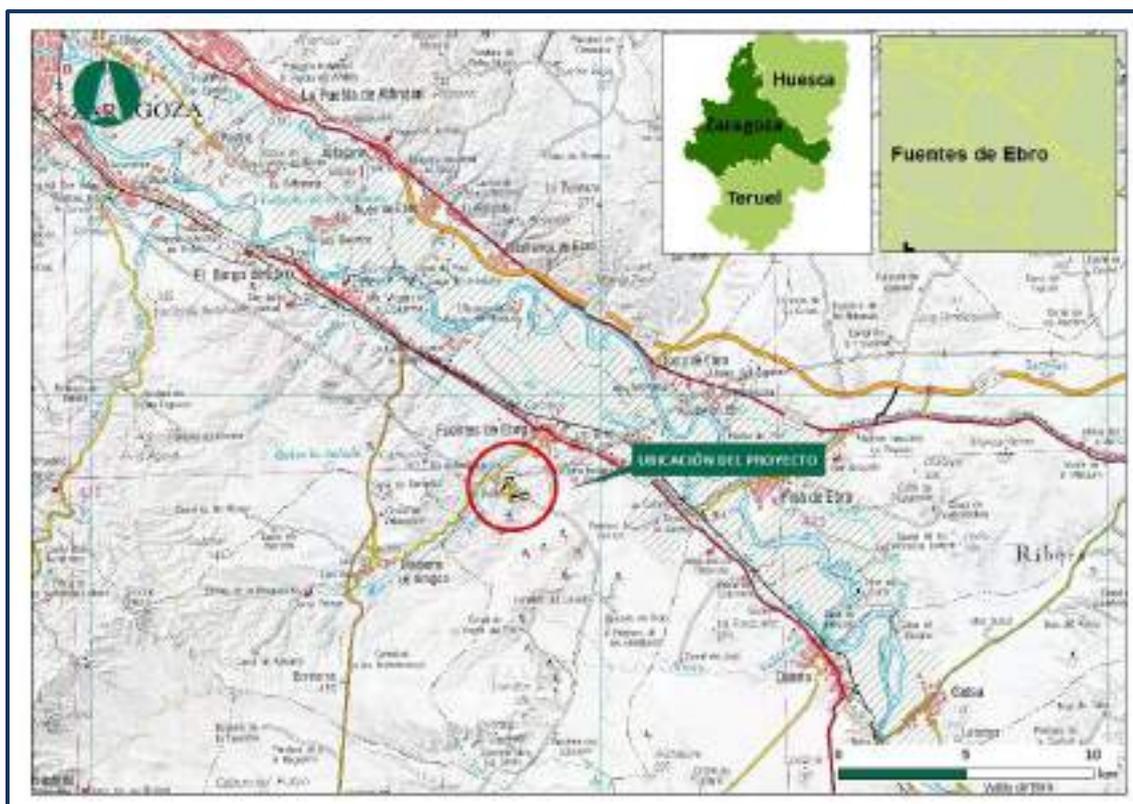


Figura 1. Localización de la zona de estudio

3. LUGARES RED NATURA 2000 PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto en estudio se localiza a 410 metros al norte del LIC ES2430091 “Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro”. Es por ello que a continuación se realiza una descripción básica éste, basada en los datos bibliográficos recogidos en cada uno de sus Formularios Normalizados.

3.1. LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO “PLANAS Y ESTEPAS DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO” (ES2430091).

Este LIC ocupa una extensión total de 43.146,7048 ha y se ubica dentro de la Comunidad autónoma de Aragón, en la provincia de Zaragoza. Según su Formulario Normalizado, se trata de un lugar tipo “B”, lugar propuesto como LIC sin relación con otro lugar NATURA 2000.

3.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR

Identificación del lugar	
Tipo	B
Código	ES2430091
Fecha de cumplimentación	2000-07
Actualización	2012-06
Institución de suministra la información	Diputación general de Aragón
Nombre del lugar	Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro
Fecha de clasificación del lugar como LIC	2000-07

Tabla 1. Identificación del LIC.

3.1.2.LOCALIZACIÓN DEL LUGAR

Localización del lugar	
Coordenadas del centro	Longitud -0.786639; Latitud 41.452900
Superficie (ha)	43.146,7048
Región administrativa	ES40 Zaragoza
Región biogeográfica	Mediterránea

Tabla 2. Localización del LIC.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA (TIPO DE HÁBITAT)

Código	% Cobertura	Represent.	Sup. Rel.	Est. Conserv.	Eval.Glob.
1310	0,76	C	C	C	C
1410	79,93	A	C	A	A
1420	402,39	B	C	B	B
1430	57,72	B	C	B	B
1510	64,08	A	C	A	A
1520	10516,7	B	B	B	B
5210	462,67	B	C	B	B
6220	14,35	B	C	B	B
8210	0,1	A	C	A	A
92D0	25,16	B	C	B	B
9540	3271,83	A	C	C	A

Tabla 3. Tipos de HÁBITAT presentes en el lugar y evaluación del lugar en función de éstos.

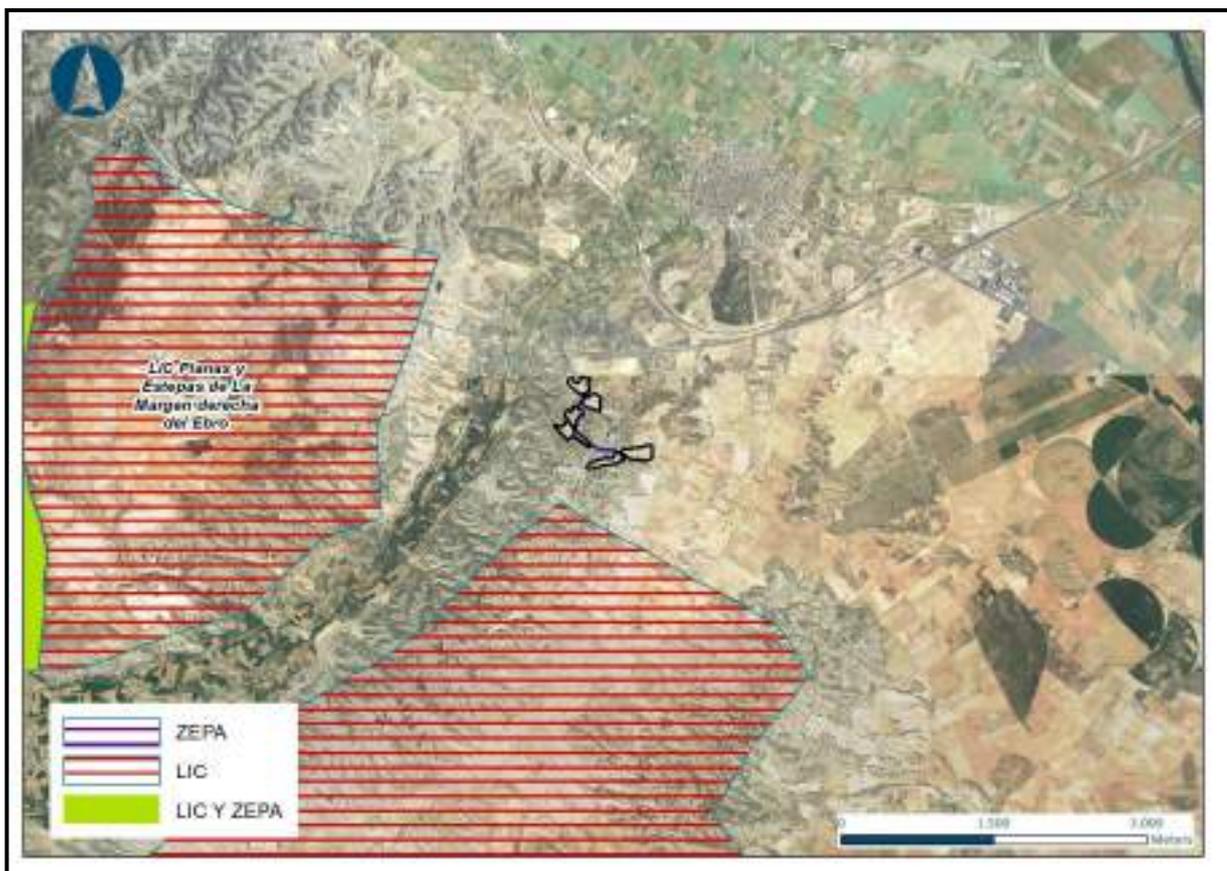


Figura 2. Localización del LIC "Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro".

Especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del lugar para las mismas:

Especies		Población				Evaluación			
						A, B, C, D		A, B, C,	
Código	Nombre científico	Tamaño Min	Tamaño Max	Unidad	Calidad	Pop.	Con.	Iso.	Glo.
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	12	12	i	M	D	C	C	C

Tabla 4. Especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE.

		Especie		Motivo					
Grupo	Código	Nombre	Población	Anexo	Otras categorías				
				IV	V	A	B	C	D
R	2436	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	C			X		X	X
B	A085	<i>Accipiter gentilis</i>	P					X	X
B	A086	<i>Accipiter nisus</i>	P					X	X
A	1191	<i>Alytes obstetricans</i>	P	X		X		X	X
B	A221	<i>Asio otus</i>	P					X	X
B	A218	<i>Athene noctua</i>	P					X	X
A	2361	<i>Bufo bufo</i>	P			X		X	X
B	A087	<i>Buteo buteo</i>	P					X	X
B	A431	<i>Calandrella rufescens</i>	P			X		X	X
M	5581	<i>Capra pyrenaica hispanica</i>	R						X
M	2644	<i>Capreolus capreolus</i>	P						X
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>	P					X	X
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	P					X	X
R	1272	<i>Chalcides bedriag ai</i>	P	X		X	X		
B	A350	<i>Corvus corax</i>	P					X	X
B	A383	<i>Emberiza calandra</i>	P					X	X
B	A378	<i>Emberiza cia</i>	P					X	X
B	A377	<i>Emberiza cirlus</i>	P					X	X
A	6284	<i>Epidalea calamita</i>	P	X		X		X	
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	P					X	X
B	A244	<i>Galerida cristata</i>	P					X	X

Especie				Motivo					
Grupo	Código	Nombre	Población	Anexo	Otras categorías				
				IV	V	A	B	C	D
P		<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	P				X		
P		<i>Halopeplis amplexicaulis</i>				X			
P		<i>Juniperus oxycedrus</i>	P						X
P		<i>Juniperus phoenicea</i>	P						X
B	A655	<i>Lanius excubitor meridionalis</i>	P			X		X	X
P		<i>Limonium catalaunicum</i>					X		
B	A369	<i>Loxia curvirostra</i>	P					X	X
P		<i>Lygeum spartum</i>	P						X
P		<i>Microcnemum coralloides</i>				X			
B	A281	<i>Monticola solitarius</i>	P					X	X
B	A328	<i>Parus ater</i>	P					X	X
B	A330	<i>Parus major</i>	P					X	X
A	1198	<i>Pelobates cultripes</i>	P	X		X		X	
A	1198	<i>Pelobates cultripes</i>		X		X		X	
A	2360	<i>Pelodytes punctatus</i>	P					X	
B	A357	<i>Petronia petronia</i>	P					X	X
B	A235	<i>Picus viridis</i>	P					X	X
R	2431	<i>Psammodromus hispanicus</i>	C			X		X	X
B	A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	P					X	X

Especie				Motivo					
Grupo	Código	Nombre	Población	Anexo	Otras categorías				
				IV	V	A	B	C	D
P		<i>Rhamnus lycioides lycioides</i>	P				X		
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>	P					X	X
P		<i>Senecio auricula</i>				X			
B	A361	<i>Serinus serinus</i>	P					X	X
M	5861	<i>Sus scrofa</i>	C						X
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>	P					X	X
B	A213	<i>Tyto alba</i>	P					X	X

Tabla 5. Otras especies importantes de flora y fauna.

3.1.3. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Clase de Hábitat	% Cobertura
N03	1
N08	62
N09	10
N12	17
N15	2
N17	7
N21	0
N23	1

Tabla 6. Clases de habitats.

3.1.4. OTRAS CARACTERÍSTICAS

Extenso y heterogéneo espacio ubicado en la margen derecha del Ebro en el interfluvio Huerva-Martín, disectado en la parte central por el barranco de la Concepción. Se corresponde con la Plana de Zaragoza y los acampamentos de Armijo, Broto y las Barderasen

3.1.5. CALIDAD E IMPORTANCIA

Espacio de gran interés por su ubicación en el sector central de la depresión del Ebro, dominando las comunidades gipsófilas, los bosques abiertos de *Pinus halepensis* en las zonas más elevadas y matorrales esclerófilos mixtos en las zonas mejor conservadas.

4. MEDIO BIÓTICO DEL PROYECTO

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.

4.1. VEGETACIÓN

4.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto 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 implantación queda incluida en el piso **mesomediterráneo.**

4.1.2. 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 semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares (Faciación típica).

El recinto de la planta solar fotovoltaica se encuentra incluídos dentro de esta serie climatófila.

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 albardinarios (*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. (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati-Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climácica 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 7. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

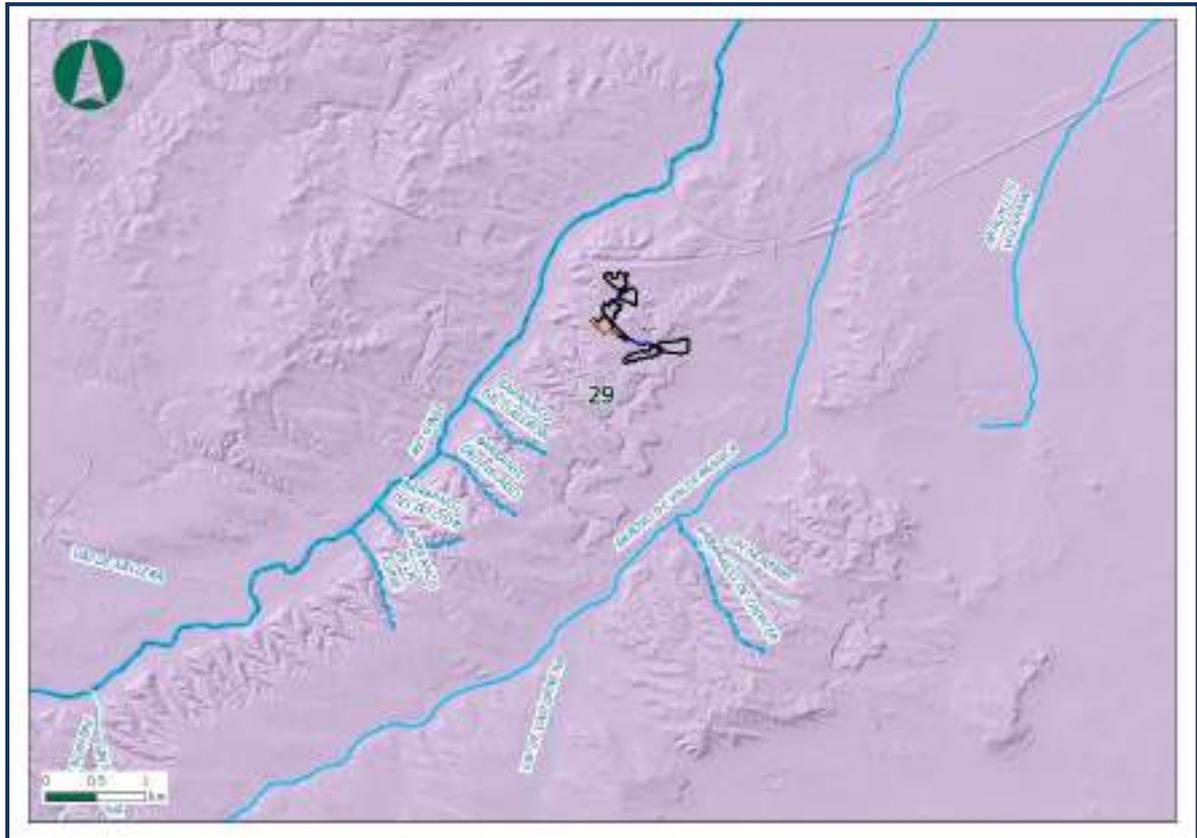


Figura 3. Vegetación potencial del proyecto.

4.1.3. Vegetación actual

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

A pesar de la intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre las zonas aledañas a la de implantación del proyecto que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, la zona de implantación del parque eólico y la mayor parte del trazado de la línea de evacuación se encuentra sobre la vegetación natural climática regional.

La vegetación del ámbito amplio, se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que

da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En las tierras bajas de los valles fluviales, aptas para su cultivo, mayoritarias hacia el norte y oeste del ámbito en estudio, las comunidades climáticas han sido, totalmente, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivos de regadío. El bosque autóctono de coscoja ha desaparecido prácticamente de la zona donde se realizarán las obras necesarias para la construcción de estas infraestructuras, habiendo sido sustituida por matorrales caméfitos propios de terrenos ricos en sales, mientras que las zonas más llanas se encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales.

4.1.3.1. **Unidades de vegetación**

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciados por las actividades humanas, encontrándose prácticamente toda la zona de implantación de parque sobre matorrales halófilos en semidesiertos de erosión, por la influencia ganadera, así como en las zonas de menor pendiente aparecen terrenos agrícolas donde en años de precipitaciones adecuadas se siembran cereales de secano.

En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

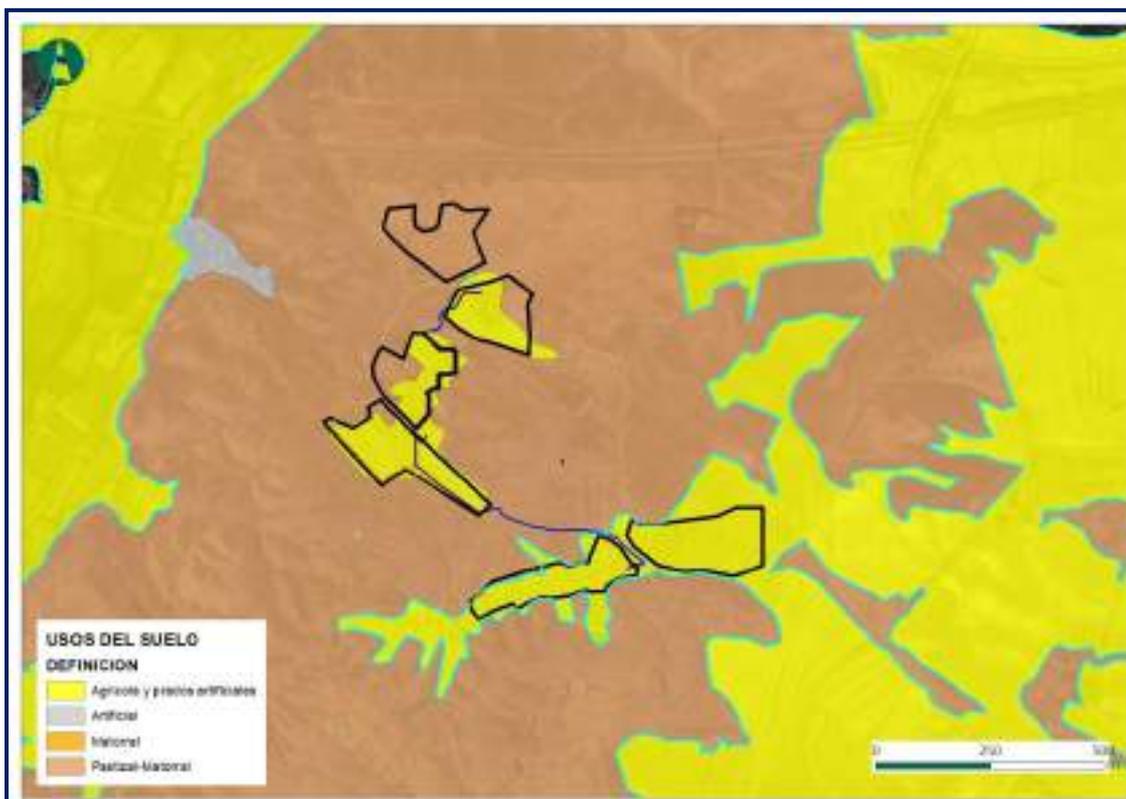


Figura 4. Mapa Forestal.

Esta cartografía no está actualizada y no corresponde totalmente con la realidad actual, ya que las parcelas de la zona norte aparecen ubicadas sobre la unidad de pastizal/matorral, pero esas zonas ya han sido roturadas y en la actualidad son cultivos de secano, como se puede observar en el anexo Recreación paisajística.

En los siguientes apartados se irán describiendo en profundidad cada una de las unidades de vegetación nombradas con anterioridad:

Cultivos

Se da en las zonas más llanas de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra reducida a cerros y laderas con mayores pendientes y de difícil acceso para la maquinaria agrícola, los suelos poco profundos y pedregosos. También se encuentra presente en los límites entre las parcelas agrícolas y los márgenes de los caminos de acceso, los cuales se han minimizado y en algunos casos han desaparecido.

Se trata de extensiones de cultivos herbáceos de secano, con cereales como el trigo y la cebada en las zonas altas, mientras que en las vegas del río Ginel, los terrenos agrícolas se cultivan en régimen de regadío.

Todas las parcelas sobre las que se proyecta la implantación de la PSFV son actualmente cultivos de secano, únicamente en el interior de una de las parcelas centrales aparecen algunas manchas de matorral sin roturar.



Fotografía 1. Campos de cultivo en la implantación de la PSFV.

La vegetación natural que acompaña a esta unidad 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*).

Formaciones de matorral gipsófilo

En la zona de estudio, esta unidad de vegetación viene representada en zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en taludes y laderas de mayor pendiente.

Se trata de una unidad representada por matorrales aclarados, característicos de zonas degradadas, en los que predominan especies gipsófilas. La vegetación de este ámbito está dominada por Romero y abundantes especies gipsófilas (que crecen preferentemente en suelos con contenido en yeso). Secundariamente también hay algunas áreas con menos matas y más dominancia de plantas herbáceas, en concreto gramíneas del género *Stipa*. Cerca del emplazamiento del aerogenerador 1 hay una pequeña mancha de albardinar. En general, se trata de matorrales adaptados a un clima extremo, caracterizado por una fuerte insolación, altas temperaturas en verano y heladas persistentes en invierno.

Estas formaciones mixtas de matorral están formadas principalmente por romero (*Rosmarinus officinalis*), esparto (*Stipa tenacissima*) y *Ononis tridentata*.

Otras especies asociadas a estas formaciones son: *Atractylis cancellata*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum thibaudii*, *Lepidium subulatum*, *Herniaria fruticosa*, *Plantago albicans*, *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, etc. Estas formaciones de matorral se corresponden en ocasiones con el hábitat prioritario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia)" de la Directiva 92/43/CEE, que no se va a ver afectado por el proyecto.



Fotografía 2. Matorral gipsófilo en la zona de estudio.

En algunas zonas del área de estudio aparece, ligado a estas formaciones, un estrato herbáceo cuya especie dominante es el 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. Estos pastizales xerofíticos, también llamados lastonares, han sufrido una importante regresión puesto que se desarrollan en suelos, en ocasiones, relativamente fértiles para el cereal, lo que ha supuesto su roturación y sustitución por dichos cultivos. Esto hace que se acantonen en laderas y cerros que no han sufrido dicha alteración por la actividad agrícola. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Estas formaciones de pasto pueden corresponderse en ocasiones con

el hábitat prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*" de la Directiva 92/43/CE.

4.1.4. 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.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Euphorbia falcata rubra</i>	<i>Phragmites australis australis</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Euphorbia helioscopia helioscopioides</i>	<i>Picnomon acarna</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Euphorbia hirsuta</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Euphorbia sulcata</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Alyssum granatense</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Plantago sempervirens</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Polygala rupestris</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Anthyllis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Argyrolobium zanonii</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Artemisia campestris glutinosa</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Rochelia disperma</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Artemisia herba-alba valentina</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Asperula arvensis</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Rumex crispus</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio

<i>Aster squamatus</i>	<i>Helianthemum cinereum rotundifolium</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Astragalus stella</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Sanguisorba rupicola</i>
<i>Attractylis humilis humilis</i>	<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Helichrysum stoechas stoechas</i>	<i>Schismus barbatus barbatus</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	Herniaria cinerea	<i>Scirpus holoschoenus</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Scrophularia canina</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Hordeum murinum leporinum</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Hymenolobus procumbens procumbens</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Juniperus oxycedrus oxycedrus</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Koeleria castellana</i>	<i>Sideritis montana ebracteata</i>
<i>Cardaria draba draba</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Sideritis spinulosa spinulosa</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	Krascheninnikovia ceratoides	<i>Silene rubella segetalis</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Silene vulgaris vulgaris</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Launaea fragilis</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Sisymbrium crassifolium crassifolium</i>
<i>Carthamus lanatus lanatus</i>	<i>Lavatera triloba</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>
<i>Caucalis platycarpus</i>	<i>Leuzea conifera</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Limonium echioides</i>	<i>Sixalix atropurpurea</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Sonchus tenerimus</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Convolvulus lanuginosus</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Stellaria pallida</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Teucrium capitatum capitatum</i>
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Diplotaxis erucooides erucooides</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum pentaphyllum</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Echinaria capitata</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Trigonella polyceratia</i>
<i>Echinops ritro</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Trisetum loeflingianum</i>
<i>Ephedra distachya distachya</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Erodium chium</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Erodium ciconium</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Vicia peregrina</i>
<i>Erophila verna</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Vulpia unilateralis</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Wangenheimia lima</i>
<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	

Tabla 8. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio (fuente: Herbario de Jaca).

4.1.5. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10x10 km 30TXL99 en la que se encuentra la futura planta fotovoltaica de hibridación Rodén, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y sus posteriores modificaciones, mientras que aparece catalogada una especie de flora según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995) modificado por el **Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

Vulnerable: *Krascheninnikovia ceratoides*.

A continuación, se muestran las fichas de las especies singulares o más destacadas presentes en el ámbito de estudio:

Krascheninnikovia ceratoides

Comentarios: *K. ceratioides* es un arbusto que puede alcanzar 1 m de altura, más o menos pubescente; tallos ramificados con ramas opuestas; hojas opuestas, con pecíolo corto, linear lanceoladas o estrechamente oblongas, de 15-25 por 3-7 mm; flores unisexuales, densamente tomentosas; flores masculinas con 4 tépalos y 4 estambres, sin brácteas y dispuestas en inflorescencia densa; flores femeninas con dos brácteas y sin tépalos; fruto envuelto por una membrana, por las dos brácteas de la flor femenina y por dos grupos de pelos (setas) de unos 4 mm que resultan muy característicos; una sola semilla ovoide en cada fruto.

Es planta monoica, es decir con ejemplares masculinos y femeninos.

Distribución: C y S de Europa y Asia. En la Península Ibérica actualmente solo se encuentra en el Valle del Ebro, pero en el s. XIX se colectó en la Hoya de Guadix (Granada). En Aragón se presenta dispersa por la zona entre Osera y Pina de Ebro (aunque hay citas de mediados del s. XX de los alrededores de Zaragoza capital, donde ha sido reencontrada por PYKE en Acampo Hospital) y en los alrededores de Alfambra.

Ecología: Vive en ribazos y terraplenes con suelos erosionados y algo nitrificados, en ambiente seco y soleado con clima continental. Parece mostrar preferencia por los suelos con cierto contenido en yesos. Poblaciones formadas por grupos hasta de algunas decenas de individuos.

Estado de conservación: Esta especie está incluida en el Anejo III (especies de flora vulnerables) del Decreto 49/1995.

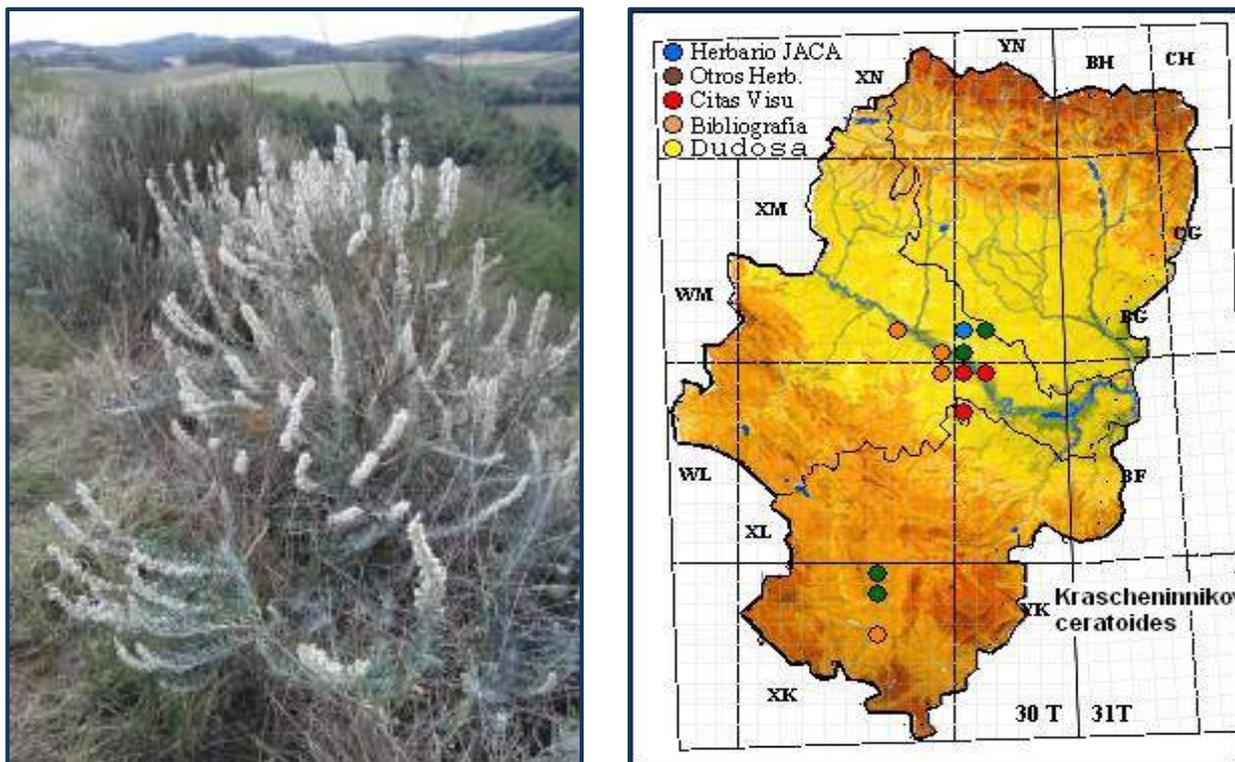


Figura 5. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Krascheninnikovia ceratoides* (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

4.1.6. Hábitats 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 MITERD

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 MITERD, año de actualización 1997) la futura implantación no afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC), siendo el más próximo el **HIC 1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)** (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) A.

Molina, Loidi & Fernández-González 1993, tal y como se puede ver en la siguiente figura:

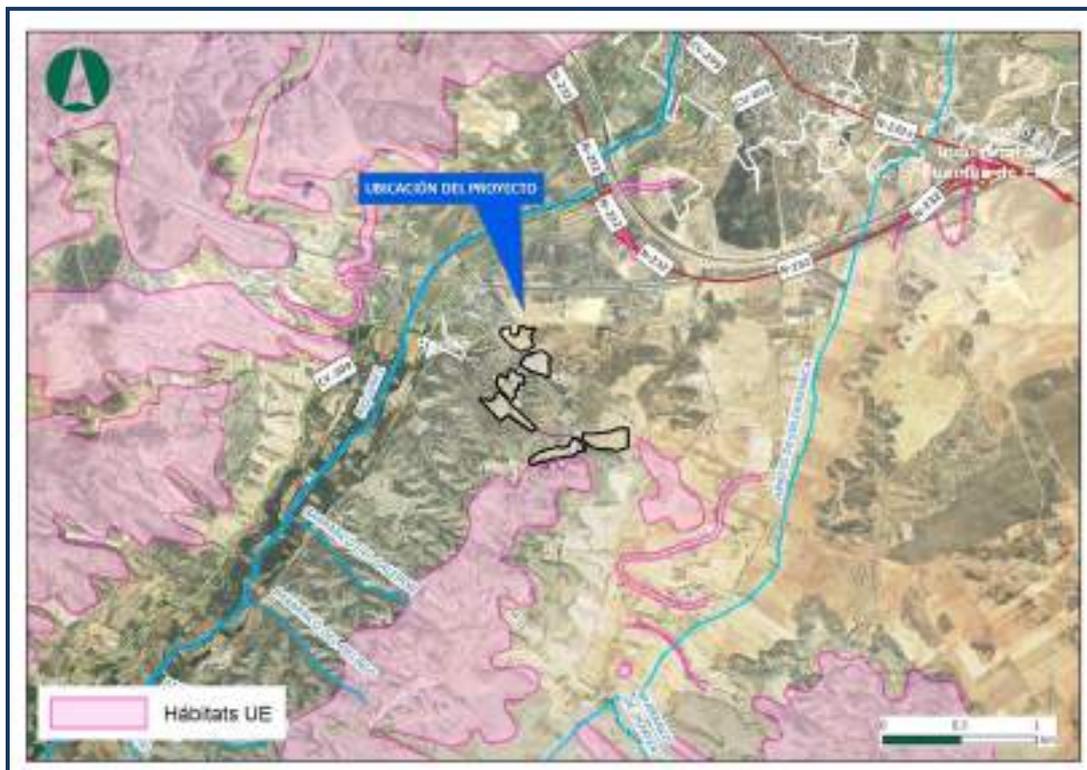


Figura 6. Hábitats de Interés Comunitario.

Cabe destacar que la cartografía digitalizada facilitada por el Ministerio no es exacta, tal como se aprecia en las siguientes figuras, y será sobre campo de cultivo con vegetación natural no catalogada como HIC donde se implantará la PFV, por lo que no se espera que haya afección:

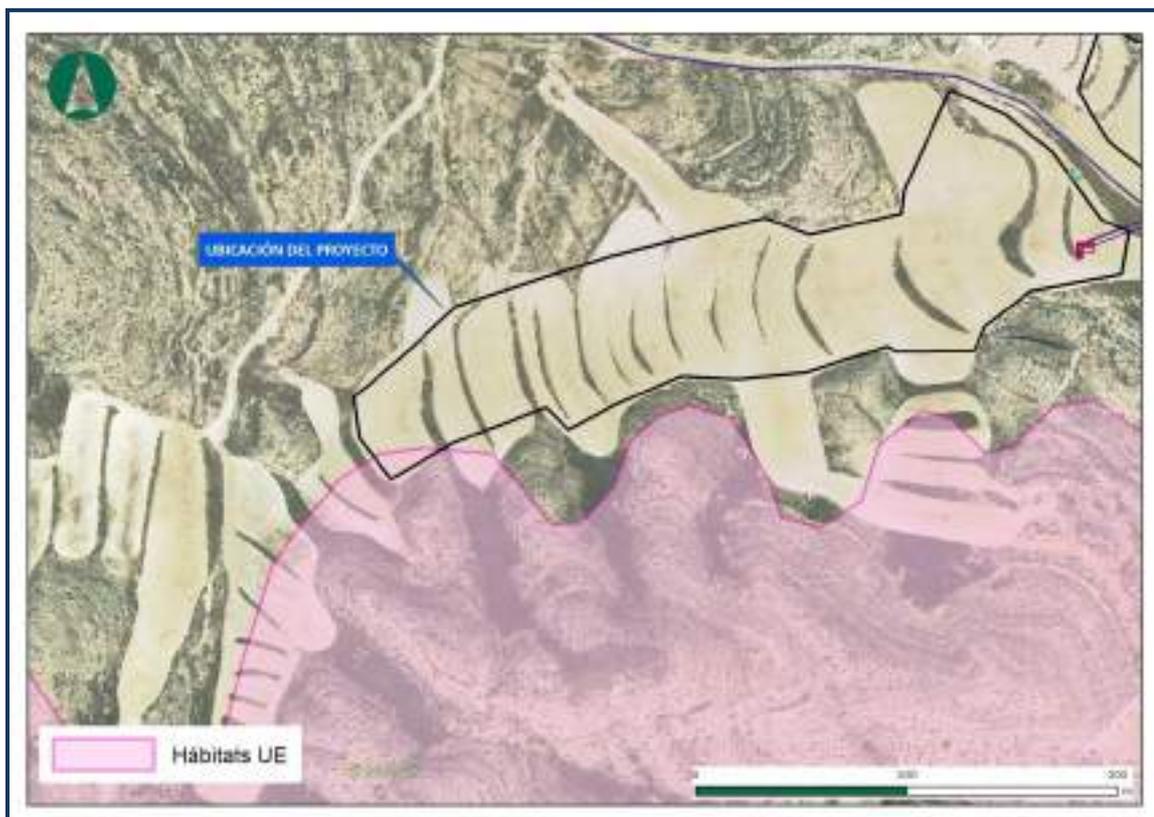


Figura 7. Detalles de Hábitats de Interés Comunitario



Fotografía 3. Campos de cultivo en la zona donde según la cartografía aparece afectado el HIC 1520.

A continuación se describe el hábitat que resulta en la zona en estudio ser el más abundante y próximo a la instalación:

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*).

4.2. FAUNA

4.2.1. 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.

En este apartado se detalla el inventario completo de los vertebrados con presencia en el emplazamiento de la infraestructura en estudio, concretamente en la cuadrícula UTM 10x10km 30TXL99.

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.

4.2.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la nueva instalación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IIEET) (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.

4.2.3. 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 instalación solar fotovoltaica de hibridación 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:**

- LIC “Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro” (ES2430091), a unos 410 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- LIC “Sotos y Mejanas del Ebro” (ES2430081), a unos 6.047 m al noreste del área prevista para la instalación de la PFV.
- ZEPA “Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza” (ES0000136), a 5.130 metros al oeste de la implantación.

No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento del nuevo proyecto se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- IBA nº 103 Belchite-Mediana, se solapa con dicha IBA la futura implantación.
- IBA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 5000 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 105 Estepas de Monegrillo-Pina, a unos 7.500 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.

- **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. Esta zona se encuentra a 2.800 metros al noroeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie ubicada a 653 metros al sureste de la planta fotovoltaica.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de la Margaritifera Auricularia, del Gobierno de Aragón, DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la Margaritifera Auricularia y se aprueba

el Plan de Recuperación, se localiza a 2.700 metros al noroeste de la instalación fotovoltaica.

- o 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 7.500 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- o La planta fotovoltaica se localiza sobre un Área Crítica de Alondra ricotí.

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 principal 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). 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*, *Diplotaxis 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 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*) 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 migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). 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 esteparias como 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 verdecillo (*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 (*Psammodromus manuelae*).

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. 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.

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 (*Psammotromus 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 y las charcas estacionales. 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 700m al noroeste de la instalación aparece el río Ginel que se configura como corredore ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Sus márgenes 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.

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 seco 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 salamanguesa 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.

4.2.4. Inventario faunístico

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.

A continuación se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

[Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. \(Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón\)](#)

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

[Catálogo Nacional de Especies Amenazadas \(REAL DECRETO 139/2011\).](#)

E: Especie en peligro de extinción.

V: Especie vulnerable.

[Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad \(LPNyB\) \(LEY 42/2007\)](#)

Anexo II: especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (ZECs).

Anexo IV: especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

Anexo V: especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Anexo VI: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

[Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los peces continentales de España \(Doadrio, 2001\).](#)

Las categorías UICN propuestas son (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000):

EX: Extinto.

EW: Extinto en estado silvestre.

CR: En peligro crítico.

EN: En peligro.

VU: Vulnerable.

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

DD: Datos insuficientes.

NE: No evaluado.

RE: Extinto a nivel regional.

[Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los anfibios y reptiles de España \(Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002\)](#)

Las categorías UICN propuestas son las ya descritas (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000).

[Estado de conservación según el Libro rojo de las aves de España \(Madroño, González y Atienza, 2004\)](#)

[Estado de conservación según el Libro rojo de los mamíferos terrestres de España \(SeoBirdlife, 2021\)](#)

[DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres:](#)

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 por 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.

[Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. \(Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979\):](#)

Anexo I: Especies de Flora Estrictamente Protegidas

Anexo II: Especies de Fauna Estrictamente Protegidas

Anexo III: Especies de Fauna Protegidas

[Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres \(Convenio de Bonn de 23 de junio de 1979\):](#)

Apéndice I: Enumera las especies migratorias amenazadas.

Apéndice II: Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesite que se concluyan Acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional.

[Lista del estatus de las aves en la zona:](#)

R: Residente.

- r: residente en número escaso
- Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

E: Estival.

- e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.
- Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Estival con paso apreciable.
- ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

I: Invernante.

- i: Invernante aunque en cifras reducidas.
- I: Invernante en gran número.
- Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes

P: Especie en paso.

- p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.
- PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.
- Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

A. Accidental.***. Presencia artificial.****A*. Presencia accidental y probablemente artificial.****d. Raro divagante.****? . Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante. Para concretarlo se hace uso de las siguientes categorías:

Nr: Nidificante en número apreciable y de forma regular.

Ni: Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).

nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.

ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).

n: Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.

n*: Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.

(n): Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Peces

Dado que la instalación solar fotovoltaica de hibridación se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, la ictiofauna está compuesta por 2 especies que en ningún caso se verán afectadas al tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a los cauces.

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 VULGAR	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNyB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. HABITATS	CONVENIO DE BERNA	UICN (2008)
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				VI	LR	V	III	LC
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				II	LR	II	III	LC

Tabla 9. Especies de peces presentes en la zona de estudio.

Anfibios y reptiles

La herpetofauna está representada por 10 especies, 1 de anfibios y 9 de reptiles siendo las especies de anfibios y de reptiles presentes las más generalistas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. HABITATS	CONVENIO DE BERNA	UICN (2008)
ANFIBIOS									
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				VI	LC	V	III	LC
REPTILES									
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		x			LC		III	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		x			LC		III	LC
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica		x		V	LC	IV	III	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		x			LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		x			LC		III	NT
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		x		V	LC	IV	III	LC
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		x			LC		III	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		x			LC		III	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		x			LC		III	LC

Tabla 10. Especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 7 especies, todas ellas de amplia distribución.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO MAMÍFEROS	DIR. HABITATS	CONVENIO BERNA	UICN (2008)
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LAESRPE				LC		III	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda					LC			LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero					LC			LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo					LC			LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE				LC		III	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí					LC		III	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre					VU			EN

Tabla 11. Especies de mamíferos presentes en la zona 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. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de una planta solar fotovoltaica, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

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 aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

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

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	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Accipitridae	Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LAESR PE	x			EN	I		II	LC
Accipitridae	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	x	V	IV	VU	I		II	VU
Accipitridae	Neophron percnopterus	Alimoche común	VU	x	V	IV	VU/EN*	I		II	EN
Alaudidae	Calandrella brachydactyla	Terrera común		x		IV	LC	I		II	LC
Alaudidae	Calandrella rufescens	Terrera marismeña		x			NT			II	LC
Alaudidae	Galerida cristata	Cogujada común		x			LC			III	LC
Alaudidae	Galerida theklae	Cogujada montesina		x		IV	LC	I		II	LC
Alaudidae	Melanocorypha calandra	Calandria común		x		IV	NT	I		II	LC
Apodidae	Apus apus	Vencejo común		x			VU			III	LC
Burhinidae	Burhinus oedicephalus	Alcaraván común		x		IV	NT	I		II	LC
Ciconiidae	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	LAESR PE	x		IV	LC	I		II	LC
Columbidae	Columba livia	Paloma bravía					LC	II		III	LC
Columbidae	Columba oenas	Paloma zurita					LC	II		III	LC
Columbidae	Columba palumbus	Paloma torcaz					LC	II,III			LC
Columbidae	Streptopelia decaocto	Tórtola turca					LC	II		III	LC
Columbidae	Streptopelia turtur	Tórtola europea					VU	II		III	VU

Familia	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Corvidae	Corvus corax	Cuervo grande	LAESR PE				LC			III	LC
Corvidae	Corvus corone	Corneja negra					LC	II			LC
Corvidae	Corvus monedula	Grajilla occidental					EN	II			LC
Corvidae	Pica pica	Urraca común					LC	II			LC
Corvidae	Pyrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	VU	x		IV	NT	I		II	LC
Emberizidae	Emberiza calandra	Escribano triguero	LAESR PE				LC			III	LC
Falconidae	Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar		x			EN	II		II	LC
Fringillidae	Carduelis cannabina	Pardillo común	LAESR RE				LC			II	LC
Fringillidae	Carduelis carduelis	Jilguero europeo	LAESR PE				LC			II	LC
Fringillidae	Chloris chloris	Verderón común	LAESR PE				LC			II	LC
Fringillidae	Serinus serinus	Serín verdicillo	LAESR PE				LC			II	LC
Hirundinidae	Delichon urbicum	Avión común		x			LC			II	LC
Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina común		x			VU			II	LC
Laniidae	Lanius meridionalis	Alcaudón real		x			EN			II	VU
Laniidae	Lanius senator	Alcaudón común		x			EN			II	LC
Meropidae	Merops apiaster	Abejaruco europeo		x			LC			II	LC
Motacillidae	Anthus campestris	Bisbita campestre		x		IV	LC	I		II	LC
Motacillidae	Motacilla alba	Lavandera blanca		x			LC			II	LC
Oriolidae	Oriolus oriolus	Oropéndola europea		x			LC			II	LC
Paridae	Parus major	Carbonero común		x			LC			III	LC
Passeridae	Passer domesticus	Gorrion común					NE				LC
Passeridae	Passer montanus	Gorrion molinero					NT			III	LC
Passeridae	Petronia petronia	Gorrion chillón		x			NE			II	LC
Phasianidae	Alectoris rufa	Perdiz roja					VU	II,III		III	NT
Phasianidae	Fulica atra	Focha común					LC	II,III		III	LC
Phasianidae	Gallinula chloropus	Gallineta común					LC	II		III	NT
Picidae	Picus viridis	Pito real		x			LC			II	LC

Familia	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Podicipedidae	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común		x			LC			II	LC
Pteroclididae	Pterocles alchata	Ganga ibérica	VU	x	V	IV	VU	I		II	LC
Pteroclididae	Pterocles orientalis	Ganga ortega	VU	x	V	IV	EN/VU*	I		II	LC
Strigidae	Asio otus	Búho chico		x			LC			II	LC
Strigidae	Athene noctua	Mochuelo común		x			NT			II	LC
Strigidae	Bubo bubo	Búho real		x		IV	LC	I		II	LC
Sturnidae	Sturnus unicolor	Estornino negro					LC			II	LC
Sylviidae	Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal		x			NT			II	LC
Sylviidae	Cettia cetti	Cetia ruiseñor		x			LC			II	LC
Sylviidae	Cisticola juncidis	Cisticola buitrón		x			NT			II	LC
Sylviidae	Hippolais polyglotta	Zarcero políglota		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia borin	Curruca mosquitera		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia conspicillata	Curruca carrasqueña		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra		x			LC			II	LC
Sylviidae	Sylvia undata	Curruca rabilarga		x		IV	EN	I		II	LC
Turdidae	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común		x			LC			II	LC
Turdidae	Oenanthe hispanica	Collalba rubia		x			NT			II	LC
Turdidae	Oenanthe oenanthe	Collalba gris		x			NT			II	LC
Turdidae	Turdus viscivorus	Zorzal charlo					LC	II		III	LC

Familia	Nombre	NOMBRE COMÚN	C.ARA GON	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LPNYB (2007)	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN (2008)
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza común		x			NT			II	LC
Upupidae	Upupa epops	Abubilla		x			LC			II	LC

Tabla 12: Especies de aves presentes en la zona de estudio.

Fuente: Inventario Nacional de Biodiversidad, inventarios de la zona y trabajo de campo.

4.2.5. Taxones sensibles a la infraestructura proyectada

De las 66 especies de aves citadas, 14 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: aguilucho pálido, aguilucho cenizo, alimoche común, terrera común, cogujada montesina, calandria común, alcaraván común, curruca rabilarga, cigüeña blanca, chova piquirroja, bisbita campestre, ganga ibérica, ganga ortega y búho real.

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

- **Vulnerables:**

- **Aves:** alimoche común, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja.

CLASE	Nº ESPECIES	LAESRPE	E	V
Peces	2	0	0	0
Anfibios	1	0	0	0
Reptiles	9	0	0	0
Mamíferos	7	2	0	0
Aves	66	8	0	5
TOTAL	85	10	0	5

Tabla 6. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

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

Según el informe de **SEO/BirdLife "Estado de conservación de las Aves en España 2010"**, aparecen:

-
- **En Peligro (EN):** grajilla occidental, cernícalo vulgar, alcaudón real, alcaudón común, aguilucho pálido y curruca rabilarga.
 - **Vulnerables (VU):** aguilucho cenizo, alimoche común, vencejo común, tórtola europea, golondrina común, perdiz roja y ganga ibérica.
 - **Casi amenazado (NT):** Calandria común, Alcaraván común, Chova piquirroja, Gorrión molinero, Mochuelo común, Terrera marismeña, Cistícola buitrón, Carricero tordal, Collalba gris, Collalba rubia y Lechuza común.

Buitre leonado

El buitre leonado cuyo nombre científico es *Gyps fulvus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, es una de las mayores rapaces que puede encontrarse en la península Ibérica. Junto con el buitre negro, el quebrantahuesos y el alimoche, es una de las pocas especies de buitres que pueden verse en Europa, pues se le puede encontrar en España, Portugal, zonas aisladas de Francia (donde ha sido reintroducido) e Italia, buena parte de los Balcanes y Crimea. El resto de su distribución abarca varias partes de África septentrional y Asia occidental, desde Turquía, Arabia y el Cáucaso hasta las estribaciones del Himalaya y el noroeste de la India.



Fotografía 4. Buitre leonado (*Gyps fulvus*).

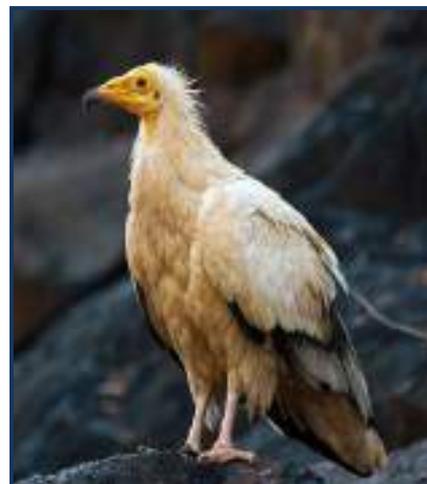
Habita en zonas montañosas, aunque en el llano cualquier cantil vertical de más de 50 metros e inaccesible les sirve de buitrera o lugar de descanso. Cuando el día es cálido, al amanecer, suelen verse en los bordes de los acantilados y barrancos, a la espera de que haga el calor suficiente para poder ganar la altura suficiente para rebasar las crestas y las cumbres. Si las condiciones meteorológicas son las adecuadas pueden recorrer centenares de kilómetros, y sobrevolar el llano o sólo mantenerse sobre los relieves montanos, siendo grandes conocedores no sólo del vuelo ascendente sino de las rutas y los vientos apropiados a las distintas alturas para trazar sus recorridos. Al atardecer vuelven a sus refugios.

Puede llegar a los 10 kg de peso, con una envergadura que supera los 2,5 metros. Las plumas son de color ocre o canelo en la mayor parte del cuerpo (dorso, zona ventral y mitad anterior de las alas), siendo este el motivo de su apelativo "leonado". Estas plumas leonadas, se tornan marrón oscuro o negro en las rectrices de la cola y extremo de las rémiges. La base del cuello está rodeada por filoplumas blancas a modo de gorguera.

Alimoche común

El alimoche común cuyo nombre científico es *Neophron percnopterus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, como ave estival en la Península y sedentario en Baleares, su distribución está determinada por la presencia de formaciones rocosas en toda la geografía española.

Este buitre suele ser uno de los últimos animales en probar las carroñas de las que se alimenta. Cuando otras especies mayores ya han acabado con casi toda la carne.



Fotografía 5. Alimoche común
(*Neophron percnopterus*)

El alimoche acude para engullir las pocas pieles y restos de carne que quedan enganchados entre los huesos. Complementa su dieta con insectos y pequeños animales, así como todo tipo de desechos y heces animales. También engulle huevos, que rompe levantándolos con el pico y lanzándolos contra las rocas. Los alimoches también son visitantes habituales de los vertederos, donde se atiborran de basuras humanas.

Mide de unos 85 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 170 cm. Es el buitre de viejo mundo más pequeño. Se caracterizan por su cabeza y patas amarillas, cuerpo blanco, alas blancas con extremos grises y negros y cola blanca y en forma de cuña.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las

formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la

progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

Población. España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular, en tanto que el contingente canario se estima en aproximadamente 1.500 ejemplares. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

Biología-ecología. El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

Medidas de conservación. Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la

investigación aplicada a la conservación de la especie.

Aguilucho cenizo

El aguilucho cenizo cuyo nombre científico es *Circus pygargus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Falconiforme*, como ave estival en la Península, distribuyéndose por todo tipo de espacios abiertos, sin embargo, en la Península Ibérica suele preferir las extensas plantaciones de cereal, donde anidan en el suelo.

La alimentación del aguilucho cenizo consta de micromamíferos, grandes insectos, pequeños anfibios y reptiles y aves de pequeño tamaño. Su método de caza es un vuelo a baja altura y velocidad uniforme sobre los campos. Cuando es posible, a menudo recorre los márgenes de los campos de cultivo y otras zonas de vegetación baja, deteniéndose frecuentemente a otear el suelo para atrapar por sorpresa a sus presas.



Fotografía 6. Aguilucho cenizo
(*Circus pygargus*)

Mide de unos 40 - 45 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 100 cm, siendo la hembra bastante más pesada que los machos a pesar de que su tamaño no difiera considerablemente.

El macho tiene partes superiores (nuca, espalda y dorso de las alas) de color gris. Las partes inferiores blancas, con pecho y garganta blancas. Las plumas primarias son negras, y las secundarias muestran una banda negra en la parte superior del ala, y dos bandas negras en la parte inferior. La cola es de color gris claro, con unas barras algo más oscuras, no muy marcadas. La hembra en cambio presenta partes superiores (cabeza y nuca) marrón rojizo, con frecuentes manchas blancas. Ojos marrones, y, al igual que el macho, pico negro, y cera y patas amarillos.

Ganga ibérica

La Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*) es un vistoso pájaro con una coloración general bastante clara. Los machos en plumaje nupcial tienen las partes superiores de color pardo grisáceo, muy marcadamente moteadas de amarillo limón. Lo más llamativo de este plumaje es la variación en los colores de las partes inferiores y su diseño. En la garganta hay una mancha negra moteada de blanco



Fotografía 7. Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

el píleo es gris, la cara anaranjada o amarillenta y el pecho está cruzado por una ancha banda castaño vivo. Las partes inferiores son blancas e incluso las plumas de los tarsos. En el dorso se ven muy bien las cobertoras alares también de color castaño.

Las hembras tienen un patrón de plumaje bastante diferente. Por encima están rayadas con amarillo y negro y moteado gris azulado y las plumas cobertoras alares son blancas. La garganta es blanca, lo mismo que el vientre y parte del pecho. Un collar negro, bastante ancho en algunas gangas, se extiende hacia arriba por detrás de los ojos. Bajo él hay una estrecha franja beige claro y sucesivamente una línea estrecha negra, una ancha faja castaño claro y otra fina línea negra que limita por encima el pecho y el vientre blancos. El obispillo de ambos sexos está profusamente rayado lo mismo que la cola que tiene unas rectrices centrales muy largas y afiladas. En el invierno los machos se parecen más a las hembras y el dorso de las alas y la espalda están moteados de amarillento oliváceo. En vuelo ambos sexos resultan inconfundibles, tanto por su silueta como por la coloración de la parte inferior de las alas blancas bordeadas y punteadas de negro.

Ganga ortega

La ortega cuyo nombre científico es *Pterocles orientalis*, de la familia *Pteroclididae*, del orden de los *Pteroclitiformes*, habita en zonas áridas, y llanuras con poca vegetación aunque con una distribución dispersa, encontrándose presente en la Península Ibérica y norte de África, volviendo a aparecer en la Anatolia y Oriente Medio y en las estepas de Asia Central.



Fotografía 8. Ortega (*Pterocles orientalis*).

Su alimentación se basa principalmente en semillas de hierbas esteparias, algunos insectos y necesita beber agua diariamente, incluso agua salobre, sobre todo durante la época de cría, ya que transportan agua en las plumas del pecho para refrescar a los pollos del calor sofocante de las estepas cerealistas.

Mide de 30 a 35 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 60 - 65 cm. Ambos sexos tienen el vientre de color negro, siendo muy evidente esta característica. Presenta un claro dimorfismo sexual; el macho tiene el pecho y la cabeza grisáceos, con una zona anaranjada en la garganta con una mancha negra en el centro, y por arriba está cubierto de numerosas y grandes pintas amarillo anaranjadas. La hembra, en cambio, tiene el pecho la cabeza y el dorso de color pardo amarillento, con un denso y fino moteado de negro.

5. VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO SOBRE LA RED NATURA 2000

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 la red Natura 2000, 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 desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

5.1.1. 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.

Las excavaciones y cimentaciones, así como la presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la adecuación de viales, la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción. Estas acciones pueden originar los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Pérdida de suelo.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- 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.
- Emisión de polvo.
- Generación de ruidos.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- 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.
- Incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso.

5.1.2.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.

La instalación de una planta fotovoltaica implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo habita. Además, durante la vida útil, puede generar los siguientes efectos:

- Pérdida de hábitat para la fauna, efecto vacío.
- Efecto barrera
- Molestias a la fauna por la generación de ruidos.
- Riesgo de colisión de avifauna.

- Riesgo de barotrauma de quiropterofauna.

5.1.3. Fase de desmontaje

Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de construcción aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental sobre la base de los conocimientos que se vayan adquiriendo, tanto en cuanto a prevención como a corrección de impactos y se continuarían manifestando los impactos de la fase de explotación.

El desmontaje de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas generaría unos impactos equivalentes a los de la fase de construcción y supondría el retorno al estado preoperacional dejando de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

5.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

La caracterización se realiza a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se plasma la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

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.

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:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

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 (<1 año)	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 (<1 año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
PERIODICIDAD (PE)		Irrecuperable	10
Continuo	4	EXTENSIÓN (EX)	
Discontinuo o irregular	2	Puntual	1
Periódico	1	Parcial	2
MANIFESTACIÓN (MA)		Extrema	4
a corto plazo (<1 año)	4	Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2	Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1		

Tabla 13. 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 correctas 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.

5.2.1. **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.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en las zonas proyectadas del trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 30 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

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)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
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	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (49)	Moderado (50)

Medidas

La implantación de la PFV será sobre campo de cultivo con intercalaciones de vegetación natural no catalogada como HIC, por lo que no se espera que haya afección a hábitats, No obstante, se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural próxima a la zona del proyecto y catalogada como HIC.

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 del vallado y de la zanja de la línea eléctrica. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

No obstante se realizará una prospección botánica previa para confirmar la existencia o no en la zona de estudio de la especie ***Krascheninnikovia ceratoides***, puesto que la futura planta se ubica sobre el Plan de Conservación de esta especie.

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 del parque fotovoltaico.

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 y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

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.

El control del crecimiento de la vegetación que pueda afectar a los módulos fotovoltaicos, se realizará bajo estos paneles, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilizar herbicidas o sustancias que produzcan contaminación del suelo o mediante pastoreo.

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 AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se proroga 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	Irregular(2)	Irregular(2)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(4) *3	Reversible a medio plazo(2) *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 (34)	Compatible (29)	Moderado (31)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=50)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=34)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=29)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=31)

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		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2)		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial*3		Parcial*3
TOTAL	Moderado (34)		Moderado (31)

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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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 (I=34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=31)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

5.2.2. **Afección a la fauna**

Molestias a la fauna

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 eliminación 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.

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 eliminación 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)

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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.).

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.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
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)	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 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 (30)	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=30)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=35)

Riesgo de mortalidad/fragmentación del hábitat

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 eliminación 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 planta 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 planta 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 eliminación 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

Medidas Preventivas y Correctoras

Se realizarán censos anuales 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.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica

durante los cinco primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

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.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Se ha observado en la zona de estudio la existencia de montículos de piedras que sirven de refugio y lugar de reproducción para pequeños vertebrados e insectos. Estos montículos también sirven de refugio para conejos, micromamíferos o reptiles. Con lo que no se cree conveniente añadir más montículos en esta zona.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la PSFV, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 15 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
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 medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
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

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (30)	Moderado (32)	Moderado (30)

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:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=32)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)

5.2.3. Impacto Global sobre la Red Natura 2000

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 los espacios Red Natura 2000 considerados.

Comentar que no hay afección directa a la Red Natura 2000, por no estar el proyecto incluido dentro de la delimitación de esta figura de protección, pero se han analizado y valorado los impactos que indirectamente puede producir el proyecto de la planta fotovoltaica sobre el LIC, situados en las inmediaciones del proyecto.

Este análisis individual de cada uno de los impactos valorados hace que en general el proyecto obtenga una valoración global de **MODERADO** en cuanto a los impactos potenciales se refiere, y de **COMPATIBLE** en cuanto a los impactos residuales **sobre los valores de la RED NATURA 2000**.

ANEXO 6: SOLICITUD DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF
Número de identificación: 72717471G
Nombre / Razón social: RAUL LEORZA ALVAREZ DE ARCAYA
Email: raul.leorza@gmail.com
Teléfono: 656778010

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud de un permiso de prospección arqueológica.
Expone: Presentación de un proyecto para una solicitud de permiso de prospección arqueológica del Proyecto PSFV HIBRIDACIÓN RODÉN en el T.M. de Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza)

Solicitud

Solicita: Presentar en la Dirección General de Patrimonio Cultural

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: Proyecto Rodén Hibridación.pdf
Identificador CSV del documento: CSVH15XSQY4DT1B11TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email protecciondatosae@aragon.es. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

.

ANEXO 7: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	3
2.1. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	5
2.1.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	7
2.1.2. ALTERNATIVA SELECCIONADA	8
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	8
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
4.1. OBRA CIVIL.....	10
4.1.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.	11
4.1.2. VIALES.	11
4.1.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	11
5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	11
5.1. MEDIO FÍSICO	11
5.1.1. Climatología	11
5.1.2. Geología y geomorfología	12
5.1.3. Edafología.....	12
5.1.4. Hidrología e hidrogeología.....	12
5.2. MEDIO BIÓTICO.....	13
5.2.1. Vegetación.....	13
5.2.1.1. Vegetación actual	13
5.2.1.2. Especies singulares y protegidas	14
5.2.1.3. Hábitats de Interés Comunitario	15
5.2.2. Incendios	15
5.2.3. Fauna.....	15
5.3. MEDIO PERCEPTUAL.....	15
5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	16
5.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES	17
5.5.1. Espacios protegidos y de interés	17
5.5.2. Infraestructuras	18
5.5.3. Concesiones mineras	19
5.5.4. Planeamiento urbanístico	19
5.5.5. Montes de Utilidad Pública.....	19
5.5.6. Vías pecuarias.....	19



5.5.7. Terrenos cinegéticos.....	19
5.6. PATRIMONIO CULTURAL	20
5.6.1. Patrimonio Arqueológico.....	20
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	20
6.1. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.....	20
6.1.1. Fase de construcción	20
6.1.2. Fase de explotación	24
6.1.3. Fase de desmontaje.....	24
6.2. VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS	24
7. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN.....	24
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	26

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación RODÉN, en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) se realiza a petición de la empresa **EOLEXTREM DESARROLLOS, S.L.**, con C.I.F. 84898758 y domicilio social en c/ Hermanos Pinzón 4-1, 28036, Madrid.

La superficie ocupada total de la planta es de **15,37** Ha.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto Instalación Solar Fotovoltaica Hibridación “**RODÉN**”.

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.

2.1. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Se estudian 3 alternativas:

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

La alternativa 1 ocupa unas **36** ha aproximadamente, a una altitud media de 240 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas de vegetación natural, alguna catalogada como hábitat de interés comunitario. Concretamente, se afecta al hábitat 1520 Estepas yesosas.

Se afecta a vías pecuarias, concretamente a la Cañada de Zaragoza a Quinto.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en el Área Crítica del Cernícalo primilla y de la Alondra ricotí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Red Natura. Se encuentra aproximadamente a 390 metros del LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en los municipios de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

La alternativa 2 ocupa unas 23 ha aproximadamente, a una altitud de 300 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas de vegetación natural, no catalogada como hábitat de interés comunitario.

No se afecta a Red Natura. No obstante, se encuentra limitando con el LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Vías pecuarias.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en un Área Crítica de Alondra ricotí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

Esta alternativa adectaría a un curso de agua, concretamente al Barranco del Galerón.

Alternativa 3

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Fuentes de Ebro.

La alternativa 3 ocupa unas **15,37** ha aproximadamente, a una altitud de 285 m.

Las parcelas elegidas para la PFV, actualmente son parcelas de cultivo con zonas

de vegetación natural no catalogada como hábitat de interés comunitario.

No se afecta a vías pecuarias.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica afecta al ámbito de protección de *Kraschennikovia ceratoides*.

Esta alternativa se incluye en un Área Crítica de Alondra ricotí.

La alternativa se solapa con la IBA Belchite-Mediana.

No se afecta a Red Natura. Se encuentra aproximadamente a 410 metros del LIC Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

No se afecta a Monte de Utilidad Pública.

2.1.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

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	*	*	*

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Vías Pecuarias	*	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	**	**
Patrimonio Cultural	*	*	*
Ruido	**	**	**
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	**	***	***

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

2.1.2. ALTERNATIVA SELECCIONADA

La Alternativa 3 ha sido seleccionada tras haber sido sometida un proceso de análisis y perfeccionamiento en estudio, reubicando la posición de la planta fotovoltaica no sólo con criterios técnicos, sino teniendo en cuenta, además, las distintas afecciones ambientales.

La planta fotovoltaica, a priori, se puede desarrollar en el entorno elegido, ocupando principalmente campos de cultivo, aportando gran riqueza a los municipios, y todo ello resultaría compatible con los objetivos de España, que actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

Además, la PSFV objeto de estudio hibridará con el existente Parque Eólico RODÉN, utilizando su mismo permiso de acceso y conexión ya concedido.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación de la Instalación Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" se encuentra en el término municipal de Fuentes de Ebro, provincia de Zaragoza, perteneciente a la Comarca D.C Zaragoza; en concreto, se localiza en la hoja nº 412 "Pina de Ebro" del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000 y

está enmarcada dentro de la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL99.

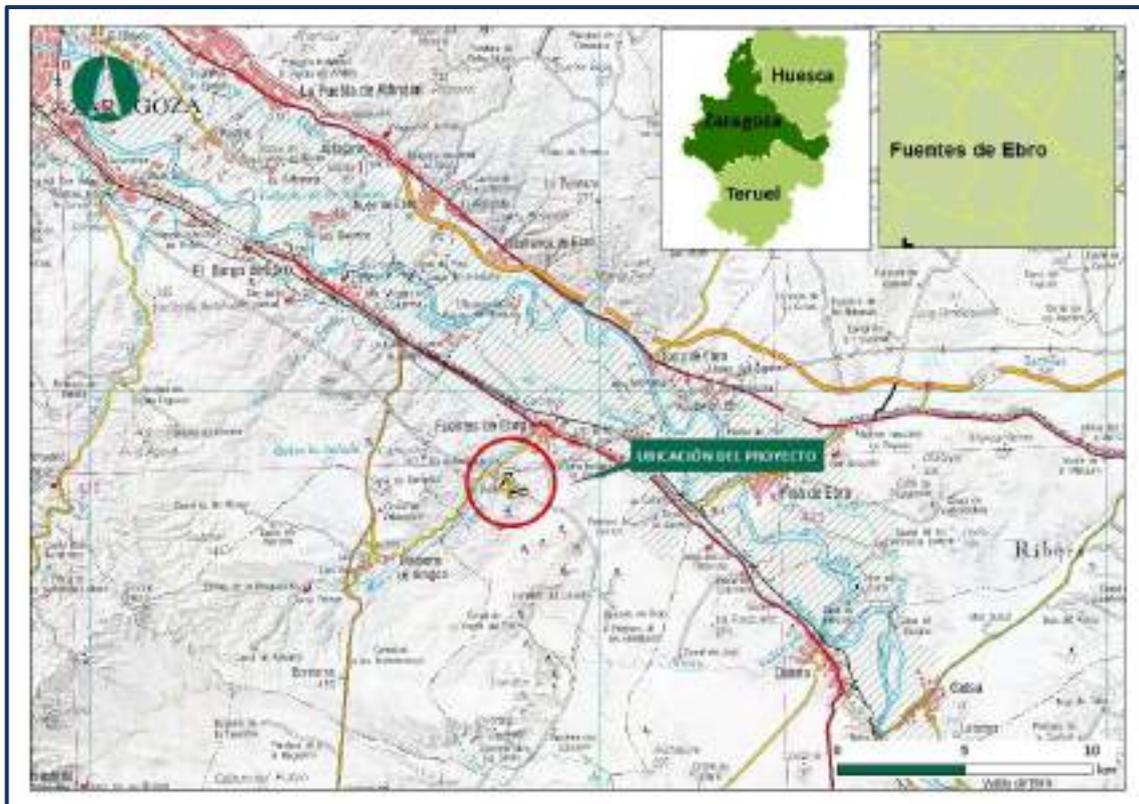


Figura 1. Localización de la zona de estudio

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación “RODÉN” está planteada con paneles de 685 Wp cada uno, con un total instalado de 11.424 paneles, obteniendo una potencia máxima unitaria del conjunto de módulos fotovoltaicos de 7,82544 MWp. Estos paneles se agrupan eléctricamente en serie, formando cadenas o “strings” de 28 unidades cada uno, dando lugar a un total de 408 strings.

Los módulos están montados sobre seguidor a un eje, orientado de norte a sur, que le permite pivotar en dicho eje, rotando sus módulos de este a oeste, en un rango de 120°, entre $\pm 60^\circ$ de inclinación de cada estructura, con una disposición de 1x28 paneles, (1 string por seguidor) haciendo un total de 28 módulos en disposición vertical (1V).

Los 6 bloques unitarios se reparten en:

- Tipo 1, de 68 strings (en 68 seguidores) del que hay 6 unidades.

Ellos conforman:

- 408 strings colocadas en 408 seguidores y en total 11.424 módulos en todo el parque.

Cada uno de los 6 bloques unitarios, incluye un inversor que transforma la corriente continua generada por los módulos, en corriente alterna con una tensión de salida de 450 V.

Para facilitar la conexión de los strings que llegan a cada inversor, se agrupan en un primer nivel en las llamadas Cajas de Nivel, Cajas de String, "stringbox" o "Combiner Box", simplificando la llegada de los cables de corriente continua hasta cada uno de los inversores.

Los 6 bloques se agrupan entre sí para elevar la tensión de salida en 4 Centros de Transformación e Inversión (CTI).

Cada CTI incluye 2 inversores y su correspondiente transformador de media tensión para todos los inversores contenidos en el mismo y las celdas de MT de entrada y salida por inversor. La potencia total de los 12 bloques es de 7,014 MW a 30°C.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 15.097 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 15.097 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 6038 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

4.1. OBRA CIVIL

Se realizarán las revisiones necesarias al terreno con el fin de establecer todos los trabajos que se deberán realizar en el presente documento.

Por ello, es necesario detallar todos los trabajos, como son: movimiento de tierra, apertura de zanjas, limpieza y todos los demás trabajos de obra civil con el objetivo de adecuar y acondicionar el terreno. Entre las actividades están:

4.1.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.

- Desbroce y limpieza de terreno y caminos por medios mecánicos.
- Apertura y cierre de zanjas y trazado.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.
- Vallado perimetral.
- Portón de acceso.
- Base de capa zahorra firme para viales.

4.1.2. VIALES.

El camino principal en la Planta Solar Fotovoltaica Hibridación "RODÉN" cubrirá todo el perímetro de la planta y unirá todos los centros de transformación y tendrá una anchura mínima de 4 m y un perfilado de cuneta triangular para la escorrentía de aguas lluvias, apto para equipos pesados que puedan circular durante construcción y mantenimiento.

4.1.3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los inversores, transformador BT/MT y celdas de MT ubicados en los Centros de Transformación e Inversión están diseñados para ubicarse fácilmente sobre una losa de hormigón preparada con las diferentes acometidas de cables y con el depósito de recogida de aceite del transformador, caso de que el mismo no se incluya en el suministro del fabricante. Dispondrán además de Sistema de alumbrado y emergencia, Sistema de puesta a tierra y todos los elementos de protección y señalización mínimos como son:

- Sistema aislante.
- Placas de señalización.
- Equipo de protección Personal.
- Acceso local hasta obra totalmente terminada.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. CLIMATOLOGÍA

Situada a caballo entre el Pirineo y la depresión del Ebro, zona en estudio se caracteriza por un clima de transición entre estas dos grandes unidades, a lo que hay que añadir el gradiente altitudinal comarcal norte-sur, el efecto pirenaico de sombra de lluvia, así como la existencia de valles cerrados y otros enclaves con

microclimas particulares.

5.1.2. **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

El municipio de Fuentes de Ebro, al que pertenece el núcleo de Rodén, se encuentra situado en el sector central de la Depresión del Ebro, que coincide con la parte central de la Cuenca del Ebro en el sector aragonés. Esta cuenca corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional del orógeno pirenaico, aunque sus márgenes meridional y oriental estuvieron afectados por la actividad tectónica de la Cordillera Ibérica, y de la Cordillera Costero Catalana.

Los materiales sobre los que se asienta la PSFV son Arcillas y limos. Areniscas. Microconglomerados y margas del Neógeno, y Arcillas rojas con areniscas y limos del Mioceno.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona centro-meridional de la unidad fisiográfica que constituye la Depresión terciaria del Ebro. En su territorio tienen representación las siguientes subunidades fisiográficas:

Terrazas cuaternarias: ligadas a los cauces del río Ebro y sus afluentes; Barranco de Lopín, río Ginel y Arroyo de Valderranca.

Vales: que constituyen una densa red de barrancos de fondo plano, particularmente numerosos sobre el sustrato.

5.1.3. **EDAFOLOGÍA**

El suelo en el que se instalará la PFV y sus infraestructuras de evacuación pertenece al orden Entisol y el suborden Orthent. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Fluvisol.

5.1.4. **HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**

La implantación no afectará ningún río ni barranco de la red hidrográfica.

En cuanto a las aguas subterráneas, el término municipal de Fuentes de Ebro, según el Instituto Geológico y Minero de España, pertenece a la cuenca hidrográfica del

Ebro (código 09) y coincide parcialmente con la demarcación de la masa de agua subterránea denominada "Campo de Belchite"(09.06.04)

La zona de estudio se encuentra principalmente en zona de susceptibilidad alta, excepto en alguna zona dispersa del sur del vallado y en dos zonas al norte de la instalación donde el riesgo de susceptibilidad es baja y moderada.

5.2. MEDIO BIÓTICO

5.2.1. VEGETACIÓN

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 Bardenas-Monegros.

Desde un punto de vista bioclimático, la implantación queda incluida en el piso **mesomediterráneo**.

En el territorio estudiado se encuentra incluido en la siguiente serie climatofila:

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

5.2.1.1. Vegetación actual

La vegetación del ámbito amplio, se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En las tierras bajas de los valles fluviales, aptas para su cultivo, mayoritarias hacia el norte y oeste del ámbito en estudio, las comunidades climácicas han sido, totalmente, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivos de regadío. El bosque autóctono de coscoja ha desaparecido prácticamente de la zona donde se realizarán las obras necesarias para la construcción de estas infraestructuras, habiendo sido sustituida por matorrales caméficos propios de terrenos ricos en sales, mientras que las zonas más llanas se

encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales.

Cultivo: Todas las parcelas sobre las que se proyecta la implantación de la PSFV son actualmente cultivos de secano, únicamente en el interior de una de las parcelas centrales aparecen algunas manchas de matorral sin roturar. La vegetación natural que acompaña a esta unidad 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*).

Matorral gypsófilo: En la zona de estudio, esta unidad de vegetación viene representada en zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en taludes y laderas de mayor pendiente. Se trata de una unidad representada por matorrales aclarados, característicos de zonas degradadas, en los que predominan especies gipsófilas. Estas formaciones mixtas de matorral están formadas principalmente por romero (*Rosmarinus officinalis*), esparto (*Stipa tenacissima*) y *Ononis tridentata*.

Otras especies asociadas a estas formaciones son: *Atractylis cancellata*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum thibaudii*, *Lepidium subulatum*, *Herniaria fruticosa*, *Plantago albicans*, *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, etc. Estas formaciones de matorral se corresponden en ocasiones con el hábitat prioritario 1520* "Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)" de la Directiva 92/43/CEE, que no se va a ver afectado por el proyecto.

5.2.1.2. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10x10 km 30TXL99 en la que se encuentra la futura planta fotovoltaica de hibridación Rodén, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y sus posteriores modificaciones, mientras que aparece catalogada una especie de flora según el

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995) modificado por el **Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.**

Vulnerable: *Krascheninnikovia ceratoides*.

5.2.1.3. Hábitats de Interés Comunitario

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) **no se afectarán.**

5.2.2. INCENDIOS

La PSFV se ubica prácticamente en una zona de tipo 5, 6 y 7.

5.2.3. FAUNA

De las 66 especies de aves citadas, 14 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: aguilucho pálido, aguilucho cenizo, alimoche común, terrera común, cogujada montesina, calandria común, alcaraván común, curruca rabilarga, cigüeña blanca, chova piquirroja, bisbita campestre, ganga ibérica, ganga ortega y búho real.

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

- **Vulnerables:**

- **Aves:** alimoche común, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja.

5.3. MEDIO PERCEPTUAL

La PSFV Hibridación Rodén I se ubica en el tipo de paisaje número 61, «Llanos y

Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo “Glacis y Llanos del Somontano Ibérico”, subunidad 26 “GLACIS Y MESAS DEL SURESTE DE ZARAGOZA Y NORTE DE LA TIERRA DE BELCHITE” (Mata & Sanz, 2003).

La envolvente de la cuenca visual de la PFV, considerada es de 10 km de radio, teniendo en cuenta, que a partir de 5 km se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 34.366,15 ha y con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

En lo que se refiere a las plantas fotovoltaicas el resultado ha concluido que desde el 18,70 % del territorio considerado, los módulos de las PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 81,29 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se extiende especialmente por el eje noroeste-noreste de la cuenca, coincidiendo con las terrazas del río Ebro, y por las zonas donde discurre le río Ginel, próximo a la implantación. También existen zonas dispersas del sureste de la planta donde se divisará ésta.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca DC Zaragoza en el término municipal de Fuentes de Ebro.

La evolución de la población ha sido ascendente con el paso de los años, una tónica poco habitual en todos los municipios rurales.

Se observa una bajada del número de parados consecutiva con el paso de los años, interrumpida en el año 2020, podría deberse a la crisis económica y sanitaria acontecida a nivel mundial a causa de la pandemia declarada dicho año. Desde dicho año hasta ahora el número de parados ha ido en descenso en Fuentes de Ebro.

El suelo rústico predomina en el municipio, componiendo la totalidad de superficie afectada.

5.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

5.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

- **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.
- La zona de actuación del presente proyecto y su infraestructura de evacuación **no** afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.
- 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.
- El proyecto **no** afecta a ninguna figura de Red Natura 2000.

Cabe mencionar el más cercano:

- LIC “Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro” (ES2430091), a unos 410 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- 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) **no se afectará a ninguno**.
- La implantación de la PFV afecta a la IBA Belchite-Mediana.
- **No** se localiza ningún Espacio Natural Protegido en el área estudiada.
- El proyecto **no** afecta a ningún área delimitada por el PORN.
- No afectará a ningún LIG del inventario nacional.
- 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. El proyecto **no** afectará a ninguno de estos espacios.
- El proyecto **no** se encuentra incluido en ningún Parque Cultural.
- 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 localiza ningún humedal en la zona del proyecto.
- La implantación de la instalación solar se incluye dentro del ámbito de protección de **Kraschennikovia Ceratoides** y en un **Área Crítica de Alondra ricolí**.
- Las actuaciones proyectadas **no** se encuentran dentro de ninguna de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas.
- Además, el proyecto **no** afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). El Punto de Alimentación más cercano se localiza a 6.077 metros al norte de la implantación, en el término municipal de Estadilla.

5.5.2. INFRAESTRUCTURAS

PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Dentro de la envolvente de 10 km alrededor de las infraestructuras en proyecto, se encuentran varias plantas fotovoltaicas proyectadas.

PARQUES EÓLICOS

En la envolvente de 10 km se localizan varios parques eólicos, en funcionamiento y proyectados.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante en el entorno de la zona de estudio, hay varias subestaciones y líneas eléctricas.

5.5.3. CONCESIONES MINERAS

La PSFV afecta a una Concesión de Explotación (C3) cuyo estado es "Caducado" denominada "FUENTES".

5.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la clasificación de los suelos directamente afectados por las futuras infraestructuras es Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G) y Suelo no Urbanizable Especial (SNU-E).

5.5.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, **no** se afecta a ningún monte de utilidad pública.

5.5.6. VÍAS PECUARIAS

En relación a la planta fotovoltaica, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN el proyecto **no** afecta a ninguna vía pecuaria.

5.5.7. TERRENOS CINEGÉTICOS

Según datos del Gobierno de Aragón, el ámbito de la Planta Fotovoltaica se incluye en un terreno no cinegético voluntario.

5.6. PATRIMONIO CULTURAL

5.6.1. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha solicitado un 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 se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.1. 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 desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

6.1.1. 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 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 generará 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 fotovoltaicos

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 zahorra.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los módulos

6.1.2. 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 del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

6.1.3. 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, la infraestructura de evacuación y el vallado.

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.

6.2. VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 16 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 16 en fase de desmantelamiento, de los que: 13 se han considerado como COMPATIBLES; 26 MODERADOS; 2 SEVEROS y 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 16 en fase de construcción y 13 en fase de explotación, y 16 en fase de desmantelamiento de los que: 32 se han considerado como COMPATIBLES, 10 MODERADOS y 5 como BENEFICIOSOS

7. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

Las parcelas ocupadas están dedicadas a terrenos de cultivo. En ellas se siembra cereal.

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.

Se instalará una franja vegetal en el exterior de 8 m de anchura.

Se realizarán plantaciones de especies arbustivas y subarbustivas propias de la zona y especies representativas de los Hábitats de Interés Comunitario del entorno 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.

Para mitigar el impacto visual del proyecto, en todas las edificaciones e infraestructuras auxiliares se emplearán materiales y colores que permitan su integración paisajística.

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 mallas para completar la barrera.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, acompañada de una plantación de aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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 del parque fotovoltaico 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 planta 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.

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

INFORMES A GENERAR:

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter **cuatrimestral** se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras.

Informe cuatrimestral de actuaciones ambientales: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe cuatrimestral que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima que asciende a 156.000 euros.