

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGÓN, S.L



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PLANTA FOTOVOLTAICA CASCABEL Y SU
INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**

Monzón (Huesca)

Junio de 2021



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	DATOS GENERALES	8
1.1.	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	9
1.2.	OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
1.3.	ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	11
2.	MARCO LEGAL	12
2.1.	LEGISLACIÓN EUROPEA	12
2.1.1.	GENERAL	12
2.1.2.	RESIDUOS	12
2.1.3.	RUIDOS	13
2.1.4.	MEDIO NATURAL	13
2.1.5.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	13
2.2.	LEGISLACIÓN ESTATAL	14
2.2.1.	AGUAS	14
2.2.2.	ATMÓSFERA	14
2.2.3.	RESIDUOS	14
2.2.4.	RUIDOS	14
2.2.5.	MEDIO NATURAL	15
2.2.6.	FLORA Y FAUNA	15
2.2.7.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	16
2.2.8.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	16
2.2.9.	PATRIMONIO	17
2.3.	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	17
2.3.1.	AGUA	17
2.3.2.	RESIDUOS	17
2.3.3.	RUIDO	18
2.3.4.	MEDIO NATURAL	18
2.3.5.	FLORA Y FAUNA	18
2.3.6.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	19
3.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	20
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	22
4.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	22
4.2.	ALTERNATIVAS PLANTEADAS	23

4.2.1.	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	25
4.3.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE	32
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	34
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	37
6.1.	CONFIGURACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO.....	38
6.2.	OBRA CIVIL.....	39
6.2.1.	DESBRUCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL.....	39
6.2.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	40
6.2.3.	VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	42
6.2.4.	DRENAJE.....	42
6.2.5.	HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES.....	43
6.2.6.	ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	43
6.3.	EVACUACIÓN DE ENERGÍA	43
6.4.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO 25 kV	44
6.4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	44
6.4.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL.....	45
6.4.3.	SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES.....	47
6.4.4.	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS	47
6.5.	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT HIDRACINCA.....	48
6.5.1.	CABLE AISLADO DE POTENCIA.....	48
6.5.2.	TERMINACIONES	48
6.5.3.	EMPALMES	49
6.5.4.	PARARRAYOS.....	49
6.5.5.	PUESTAS A TIERRA.....	49
6.5.6.	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA	49
6.6.	DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO	50
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	51
7.1.	MEDIO FÍSICO.....	52
7.1.1.	CLIMATOLOGÍA.....	52
7.1.1.1.	VIENTO	58
7.1.1.2.	RADIACIÓN SOLAR	60
7.1.2.	ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO	62
7.1.3.	GEOLOGÍA.....	63

7.1.3.1.	PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO.....	65
7.1.4.	GEOMORFOLOGÍA	67
7.1.5.	EDAFOLOGÍA.....	70
7.1.5.1.	EROSIÓN.....	74
7.1.6.	HIDROLOGÍA	76
7.1.6.1.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	76
7.1.6.2.	HIDROGEOLOGÍA.....	79
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	83
7.2.1.	VEGETACIÓN.....	83
7.2.1.3.	VEGETACIÓN ACTUAL	85
7.2.1.4.	INVENTARIO DE FLORA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	93
7.2.1.5.	ESPECIES SINGULARES Y PROTEGIDAS	101
7.2.1.6.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).....	104
7.2.1.7.	VALORACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LA INSTALACIÓN	106
7.2.1.8.	RIESGO DE INCENDIOS	111
7.2.2.	FAUNA	113
7.2.2.1.	INTRODUCCIÓN	113
7.2.2.1.	INFORMACIÓN APORTADA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD.	147
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	149
7.3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	149
7.3.2.	MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN	155
7.3.3.	CUENCA VISUAL	158
7.3.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL	159
TAMAÑO	160	
ALTURA RELATIVA	160	
FORMA DE LA CUENCA VISUAL.....	160	
COMPACIDAD	161	
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	161
7.4.1.	SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.....	161
7.4.2.	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	162
7.4.3.	ACTIVIDAD ECONÓMICA	164
7.4.3.1.	TASA DE OCUPACIÓN.....	164
7.4.3.2.	USOS DEL SUELO	165
7.4.1.	SECTORES ECONÓMICOS.....	167
7.4.1.1.	SERVICIOS SOCIALES.....	167
7.4.1.2.	OFERTA TURÍSTICA	168
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	169

7.5.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS	169
7.5.1.1.	ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	169
7.5.1.2.	ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL	171
7.5.1.3.	RED NATURAL DE ARAGÓN.....	172
7.5.2.	INFRAESTRUCTURAS	178
7.5.2.1.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	178
7.5.2.2.	PARQUES EÓLICOS	179
7.5.2.3.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS.....	180
7.6.	RED VIARIA	181
7.7.	INFRAESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS.....	183
7.7.1.1.	NÚCLEOS DE POBLACIÓN	185
7.8.	PUNTOS INTERÉS, RUTAS Y SENDEROS.....	187
7.8.1.	CONCESIONES MINERAS	190
7.8.2.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	192
7.8.2.1.	LA ESTRATEGIA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN (EOTA)	193
7.8.3.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	194
7.8.4.	VÍAS PECUARIAS	195
7.8.5.	TERRENOS CINEGÉTICOS	197
7.9.	PATRIMONIO CULTURAL	199
7.9.1.	PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO.....	199
7.9.2.	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	200
8.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	202
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	202
8.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.....	202
8.2.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	203
8.2.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN	206
8.2.3.	FASE DE DESMONTAJE	206
9.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	207
9.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	207
9.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	212
9.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	212
9.3.1.	ATMÓSFERA	212
9.3.2.	RECURSO EDÁFICO.....	216
9.3.3.	RECURSO HÍDRICO	227

9.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	234
9.4.1.	AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN	234
9.4.2.	AFECCIÓN A LA FAUNA.....	241
9.5.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	248
9.6.	IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	251
9.6.1.	AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS.....	251
9.6.2.	AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS 252	
9.7.	IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL	254
9.8.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	254
9.9.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	262
9.10.	MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	263
9.11.	MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO	264
10.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	265
10.1.	CONDICIONANTES PREVIOS	265
10.2.	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	266
10.3.	DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	268
10.3.1.	ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS	268
10.3.1.1.	BALIZADO	268
10.3.1.2.	RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL.....	268
10.3.2.	ACTIVIDADES A REALIZAR TRAS FINALIZAR LAS OBRAS	269
10.3.3.	RESTAURACIÓN	269
10.3.3.1.	RESTITUCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO	269
10.3.3.2.	RESTITUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO	269
10.3.3.3.	REVEGETACIÓN.....	270
11.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	274
11.1.	FASES Y CONTENIDOS.....	275
11.2.	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	275
11.3.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	276
11.4.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	277
11.4.1.	DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO	277
11.4.2.	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO	278
11.4.3.	CONSERVACIÓN DE SUELOS	280
11.4.4.	PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	281

11.4.5.	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	282
11.4.6.	PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	283
11.4.7.	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO	284
11.4.8.	GESTIÓN DE RESIDUOS	284
11.4.8.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD EN M ³ Y TN DE CADA TIPO (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	285
11.4.8.2.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE DICHOS RESIDUOS	286
11.4.8.3.	OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, SEPARACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	287
11.4.9.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	292
11.4.10.	PROTECCIÓN DEL PAISAJE	293
11.5.	FASE DE EXPLOTACIÓN	294
11.5.1.	CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	294
11.5.1.1.	CARACTERIZACIÓN Y CENSO DE LA COMUNIDAD ORNÍTICA	294
11.5.2.	CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS	294
11.5.3.	CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE DRENAJE.....	295
11.5.4.	CONTROL DE RESIDUOS	295
11.6.	FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	295
11.7.	EMISIÓN DE INFORMES	296
11.8.	CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	298
11.8.1.	CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN	298
11.8.2.	CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	299
11.9.	PRESUPUESTO	299
12.	EQUIPO REDACTOR.....	301
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	302

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

ANEXO 3: ESTUDIO DE ANÁLISIS DE SINERGIAS MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L, con CIF: B-22430151, y domicilio en C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza, promueve la realización de un parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación en el término municipal de Monzón en la provincia de Huesca, denominados PFV "Cascabel" cuyas características generales son:

PARQUE FOTOVOLTAICO CASCABEL	
Datos generales	
Promotor	PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L. B-22430151
Término municipal del PFV	Monzón (Huesca)
Capacidad de acceso	2,4 MW
Potencia inversores (a 25°C)	2,75 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	3,06936 MWp
Superficie de paneles instalada	14.529 m ²
Superficie poligonal del PFV	7,88 ha
Superficie vallada del PFV	7,15 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,49 km
Ratio ha/MWp	2,33
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,66 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (<i>dato medio diario x 365 días</i>)	1.702,7 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	5.951 MWh/año
Producción específica	1.939 kWh/kWp/año
Performance ratio	85,97 %
Datos técnicos	
Módulos fotovoltaicos de 540 Wp	5.684
Seguidores solares a 1 eje para 28 módulos	203
Cajas de Seguridad y Protección	9

Inversor 2.750 kVA	1
Power Station 2.750 kVA (1 x Inversor + 1 x CT)	1

La energía generada por el PFV CASCABEL se recogerá en la Power Station situada en el interior del mismo parque. A partir de allí se evacuará la energía mediante una LSMT de 25 kV hasta el Centro de Seccionamiento de la LAMT HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA (existente y propiedad de E-distribución), punto de conexión concedido por E-Distribución.

La sociedad PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5º planta, de Zaragoza y teléfono 976226410.

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La sociedad PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L. es la promotora del PARQUE FOTOVOLTAICO (PFV) CASCABEL Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN – en adelante PFV CASCABEL - en el Término Municipal de Monzón, en la provincia de Huesca.

La sociedad PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON depositó, con fecha 18 de noviembre de 2019, un aval por un importe de 144.000€ en cumplimiento del artículo 66 bis del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, para la tramitación la solicitud de acceso y conexión a la red de distribución del PFV CASCABEL de 3,6 MWp.

La sociedad anteriormente mencionada solicitó punto de conexión para el PFV CASCABEL en la Línea Aérea de Media Tensión (LAMT) HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA, obteniendo acceso favorable en dicho punto por parte de E-Distribución con fecha 18 de enero de 2021.

Posteriormente E-Distribución solicitó a Red Eléctrica de España aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, para el Proyecto del PFV CASCABEL.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción del presente Estudio de la Instalación Fotovoltaica, se realiza con el objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo al articulado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

La redacción del Estudio de Impacto Ambiental de la PFV "Cascabel" y su infraestructura de evacuación, se realiza con el objetivo de continuar con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental tras el trámite de consultas previas, de acuerdo al articulado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental y la ley 9/2018 que modifica a esta ley.

Según la citada Ley, los contenidos mínimos que deberá abordar el Estudio de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- a) *Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.*
- b) *Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*
- c) *Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.*
- d) *Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.*

- e) *El programa de vigilancia ambiental.*
- f) *Propuesta de plan de restauración.*

En julio de 2021 se dará inicio al estudio de ciclo completo anual de avifauna y quiropteroфаuna.

Se solicitará permiso prospección arqueológica y se realizarán prospecciones arqueológicas.

1.3. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha utilizado la información solicitada para proyectos similares en la misma zona de los siguientes organismos públicos del Gobierno de Aragón):

- 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
- IDEARAGON
- Sistema de Información Urbana de Aragón (SIUA).

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

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

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.1.1. GENERAL

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

2.1.2. RESIDUOS

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

2.1.3. RUIDOS

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.1.4. MEDIO NATURAL

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

2.1.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.2.1. AGUAS

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

2.2.2. ATMÓSFERA

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

2.2.3. RESIDUOS

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

2.2.4. RUIDOS

- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

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

2.2.5. MEDIO NATURAL

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

2.2.6. FLORA Y FAUNA

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

- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE nº 199, de 20.08.82 y BOE nº 59 de 08.03.96).
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE nº 121, de 21/05/1997).

2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

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

2.2.8. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- 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.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Los principales pasos seguidos en la realización del presente documento 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, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).

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

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

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

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

Patrimonio Arqueológico: *Se solicitará 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 y su infraestructura de evacuación se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

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

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

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

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

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

- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).
- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con mayor 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 “Cascabel” y sus infraestructuras de evacuación.

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.

4.2.1. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN

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.

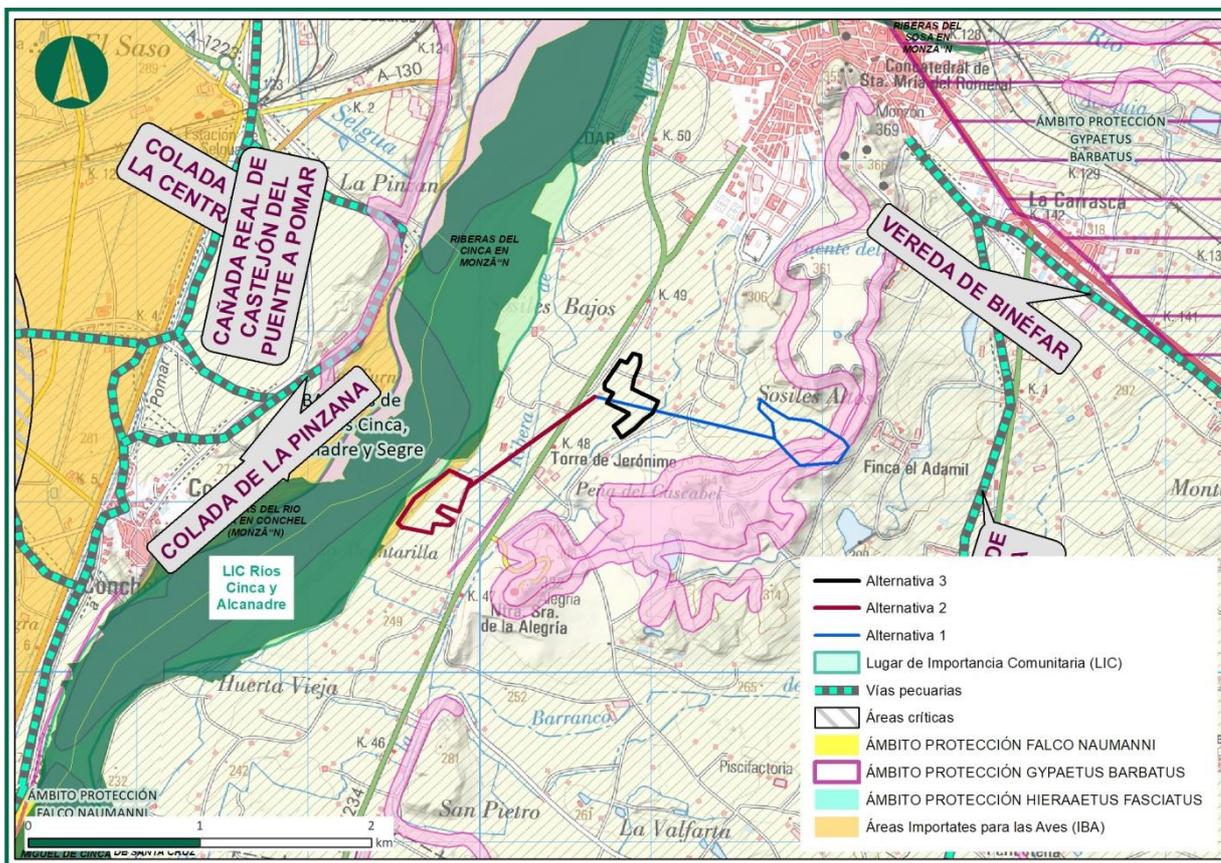
- Sencillez.
- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- La vida útil de las instalaciones fotovoltaicas es elevada, en particular, la vida útil de los módulos es superior a cuarenta años, igual que la de los elementos auxiliares que componen la instalación, cableado, canalizaciones, cajas de conexión, etc. La de la electrónica puede cifrarse en más de treinta años.
- No hay partes móviles y el mantenimiento que se requiere es reducido.
- Fiabilidad.
- Las instalaciones fotovoltaicas producen energía limpia, sin gran incidencia negativa en el medio ambiente. Al no producirse ningún tipo de combustión, no se generan contaminantes atmosféricos en el punto de utilización, ni se producen efectos como la lluvia ácida, efecto invernadero por CO₂, etc.
- Al ser una energía fundamentalmente de ámbito local, evita pistas, cables, postes, no se requieren grandes tendidos eléctricos, y su impacto visual es reducido.
- Tener un funcionamiento silencioso.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras.
- 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 estas premisas, se estudian las siguientes alternativas de implantación de la PFV y la evacuación, las cuales se ubican en zona de Protección para la Avifauna delimitadas en

función del RD 1432/2008 y próximas al Ámbito de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación:



Alternativa 1

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Monzón.

La alternativa evacuará su energía desde el Centro de Seccionamiento hasta el punto de conexión en la LAMT HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA, ubicado a menos de 2 km al este del parque, punto final de entrega de la energía. Se plantea una línea aérea de 1,79 m.

La alternativa 1 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “Sosiles Altos”, ocupa 9 ha, a una altitud de 310 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido para la PFV es tierra de labor con vegetación natural catalogada como HIC. Concretamente. Son los hábitats 1430 y 6220 (*).

A su vez la alternativa 1 de línea de evacuación no afecta a hábitat de interés comunitario.

No se afecta a Red Natura.

La alternativa limita pero no se incluye en una Zona de Protección para la Avifauna delimitadas en función del RD 1432/2008.

Asimismo, se encuentra a 1,6 km del Ámbito de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Tampoco afecta a ninguna zona definida como área crítica para la especie.

No afecta a ninguna IBA ni a vías pecuarias ni a Montes de Utilidad Pública.

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

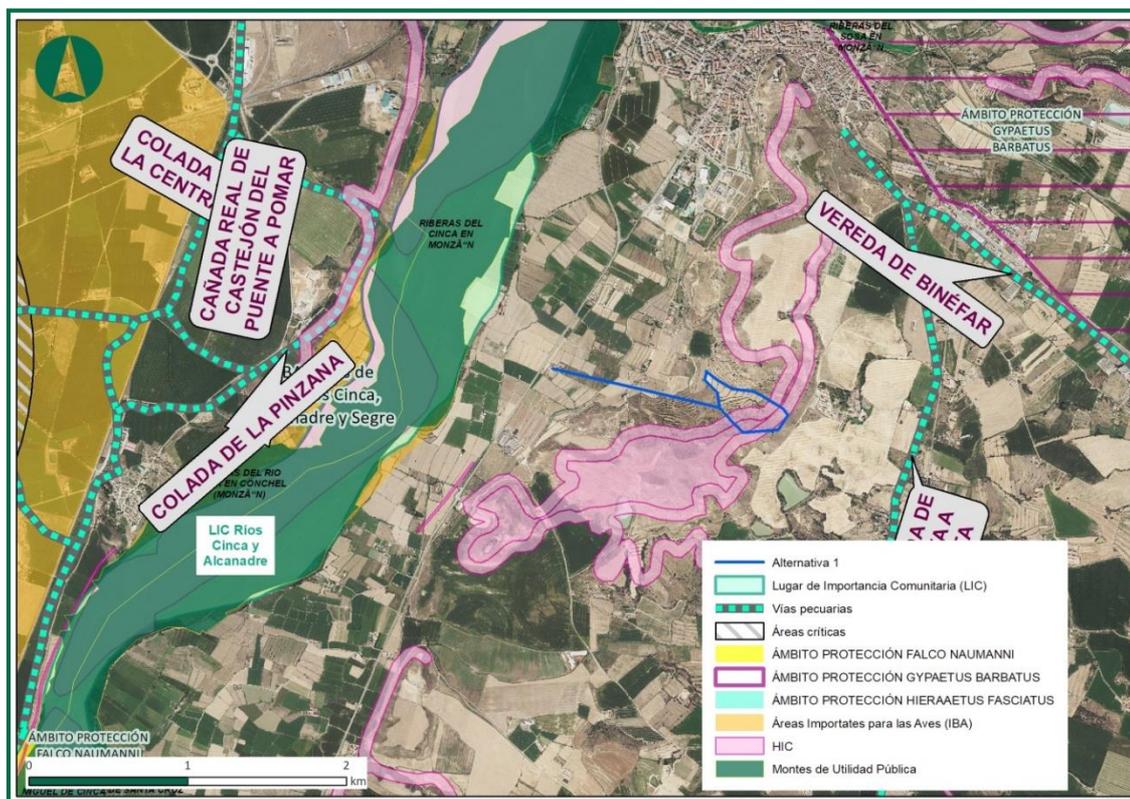


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la PFV y la línea de evacuación.

Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Monzón.

La alternativa evacuará su energía desde el Centro de Seccionamiento hasta el punto de conexión en la LAMT HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA, ubicado a menos de 1 km al noreste del parque, punto final de entrega de la energía. Se plantea una línea aérea de 903 m.

La alternativa 1 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “La Alcantarilla”, ocupa 7,9 ha, a una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido para la PFV es tierra de labor sin vegetación natural.

A su vez la alternativa 2 de línea de evacuación tampoco afecta a hábitat de interés comunitario.

La PFV se ubica en las estribaciones del LIC “Ríos Cinca y Alcanadre”, sin llegar a afectarlo.

La alternativa se incluye en una Zona de Protección para la Avifauna delimitadas en función del RD 1432/2008.

Asimismo, se encuentra a 2,63 km del Ámbito de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Tampoco afecta a ninguna zona definida como área crítica para la especie.

Parte del vallado de la PFV se incluye en la IBA “Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre”.

No afecta a ninguna vía pecuaria ni a Montes de Utilidad Pública pero limita junto al denominado “Riberas del Cinca en Monzón”.

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

No se afecta a Red Natura. La PFV se ubica a 573 m del LIC "Ríos Cinca y Alcanadre".

La alternativa limita con una Zona de Protección para la Avifauna delimitadas en función del RD 1432/2008.

Asimismo, se encuentra a 2,28 km del Ámbito de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Tampoco afecta a ninguna zona definida como área crítica para la especie.

No se afecta a IBA.

No afecta a ninguna vía pecuaria ni a Montes de Utilidad Pública.

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

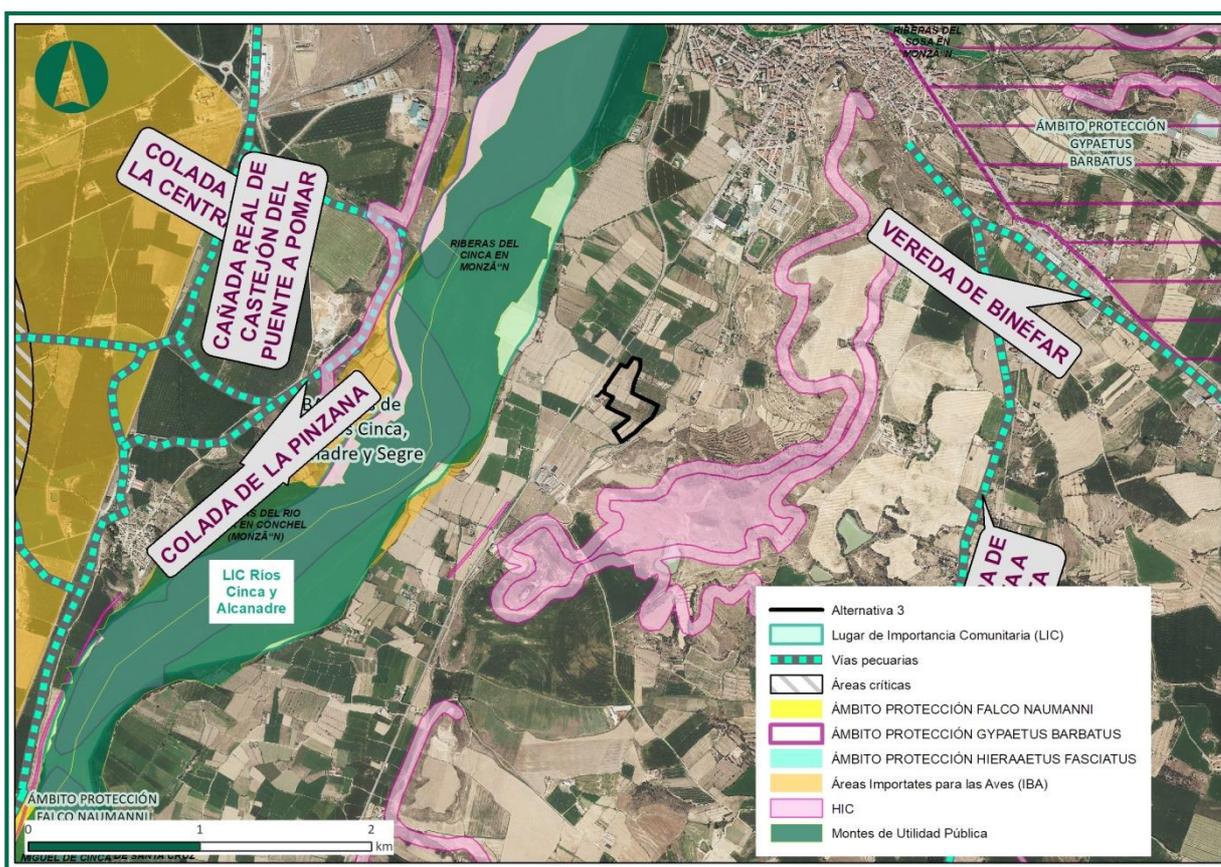


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la PFV y la línea soterrada de conexión.

4.3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

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
Accesibilidad	***	**	***
Vegetación	*	***	***
Fauna	*	*	**
RED NATURA 2000	**	***	***
IBA	***	*	***
Vías Pecuarias	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	**	***
Paisaje	**	**	***
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	**	**	***

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

Como puede observarse, la alternativa mejor valorada resulta ser la Alternativa 3.

En cuanto a la socioeconomía, no existen diferencias, entre las alternativas planteadas.

La accesibilidad es buena para las tres alternativas, pero la 1 muestra peor estado de los caminos.

Las alternativas 1 y 2 se plantean aéreas, mientras que la alternativa 3 se plantea soterrada de tan solo 70 metros de longitud, puesto que se encuentra muy cercana al punto final de evacuación.

Ninguna alternativa afecta a Montes de Utilidad Pública, pero la alternativa 2 limita con uno de ellos.

Las tres alternativas se encuentran próximas al Ámbito de Protección del Quebrantahuesos; además la alternativa 2 se incluye en Zonas de Protección para la avifauna en función del RD 1432/2008.

La alternativa 1 afecta a Hábitat. El resto de alternativas no afecta a HIC.

La alternativa 2, queda emplazada en las estribaciones aunque no afecta a LIC.

A continuación se muestra la imagen de cómo va a ser el proyecto definitivo una vez elegida la alternativa 3 como la mejor opción y la que vamos a valorar medioambientalmente, en el presente estudio:

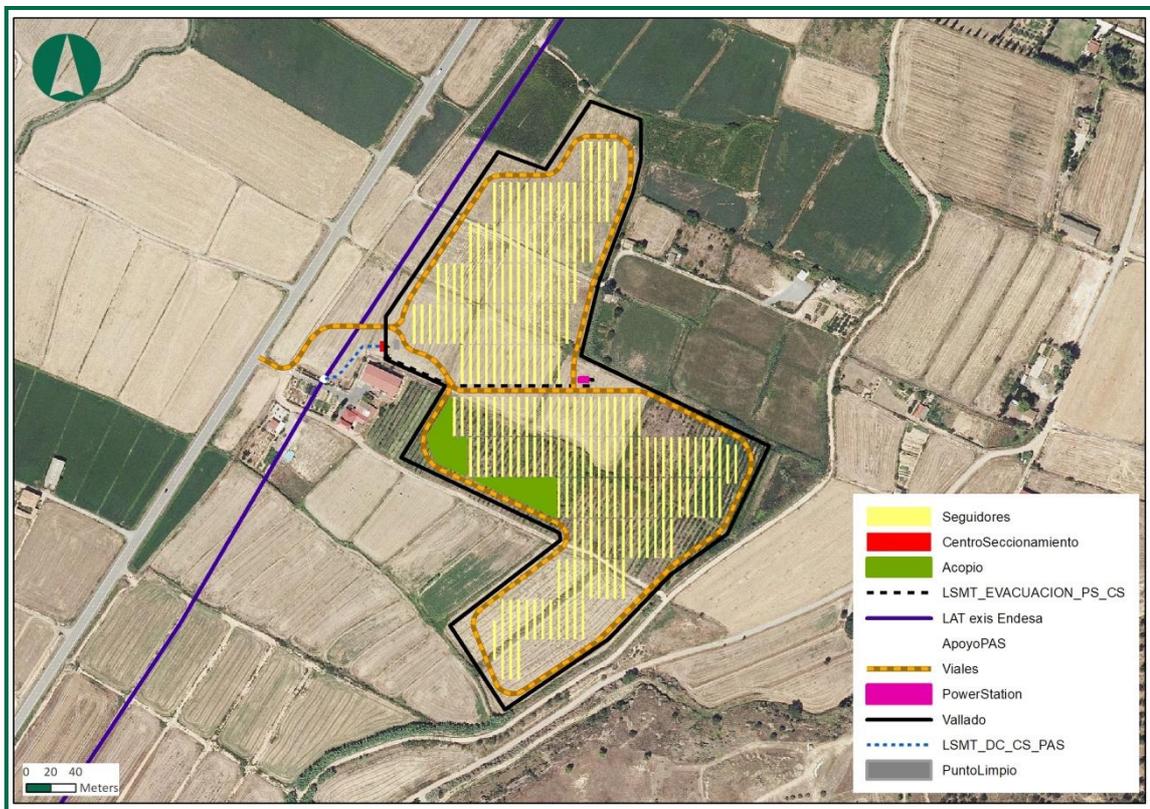


Figura 5. Proyecto de la PFV y la línea soterrada de evacuación.

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 Solar Fotovoltaica “Cascabel” y su infraestructura de evacuación, se encuentra en el término municipal de Monzón en la Comarca del Cinca Medio, de la provincia de Huesca. En concreto se sitúa en la hoja nº 326 “del Mapa Topográfico Nacional de España 1:50.000. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura es la 31TBG64.



Figura 6. Localización de la PFV “Cascabel” y su infraestructura de evacuación.

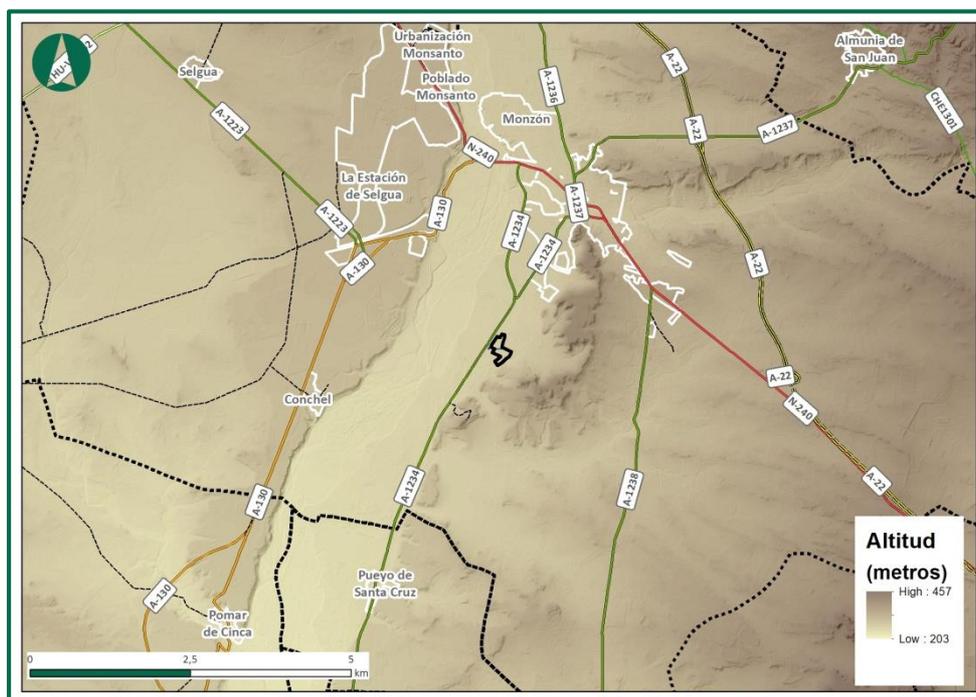


Figura 7. Altitud del entorno del proyecto.

Los caminos para acceder al emplazamiento donde se va a construir el parque deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras. En los casos necesarios, a lo largo del trazado se realizarán las modificaciones que sean necesarias.

A continuación, se resume la información del trazado para el transporte de la maquinaria y el transporte del material necesario para la construcción del parque.

El acceso al parque se realiza desde la carretera A-1234 en el PK 48,5, en el tramo entre Monzón y el Pueyo de Santa cruz. Si se circula desde Monzón, apenas 1,6 kilómetros desde la salida de la ciudad se toma un desvío hacia la izquierda.

Tras tomar el camino, se circula unos metros y a mano izquierda se encuentra el acceso a la zona vallada del PFV.

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

Para determinados elementos del presente documento se estudiarán diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Se utilizará un ámbito de 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: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

A continuación se adjunta el archivo kmz.(En el CD) para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figuran el emplazamiento de la planta fotovoltaica y de la línea de evacuación.



PFV_CASCABEL.kmz

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del PFV CASCABEL de 2,4 MW está ubicado en el término municipal de Monzón, en la provincia de Huesca. En los siguientes apartados se va a detallar la infraestructura eléctrica y la obra civil correspondiente al PFV.

El parque fotovoltaico se compone de dos sistemas fundamentales:

- Los módulos fotovoltaicos reciben y transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica con corriente continua mediante módulos fotovoltaicos que se conectan a los inversores multistring.
- Los inversores transforman esta energía en corriente alterna. La salida de éstos se conecta de dos en dos a los CT, que elevan su voltaje para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 5.684 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 540 Wp, 203 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1Vx28 con pitch de 6,5 metros, 9 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 2.750 kVA. Desde esta PS partirá la línea subterránea de evacuación de MT hasta el Centro de Seccionamiento de la LAMT Hidracinca 25 kV, punto final de entrega de energía.

Dimensiones PFV CASCABEL	
Superficie poligonal del PFV	7,88 ha
Superficie vallada del PFV	7,15 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,49 km

Tabla 2. Dimensiones de la PFV.

El acceso al parque se realiza desde la carretera A-1234 en el PK 48,5, en el tramo entre Monzón y el Pueyo de Santa cruz. Si se circula desde Monzón, apenas 1,6 kilómetros desde la salida de la ciudad se toma un desvío hacia la izquierda y se circula por un camino de tierra unos metros hasta llegar al acceso del parque fotovoltaico.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los componentes fotovoltaicos.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98% P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 30 cm.

6.1. CONFIGURACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de la marca LONGi modelo LR5-72HPH 520 - 540 M.

El módulo cuenta con diodos by-pass para evitar problemas por sombreado parcial. Se colocan paralelo con las células fotovoltaicas para forzar a la corriente a circular por el diodo en caso de célula sombreada, por lo que se minimiza el recalentamiento del módulo y la pérdida de corriente de la matriz.

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar, y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán 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.

La distribución de los seguidores se diseña de forma que el pitch (la distancia entre los ejes de dos filas paralelas de seguidores fotovoltaicos) permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la construcción de viales de paso.

Para el presente PFV se propone utilizar el modelo de seguidor solar a un eje STI-H250 de STI Norland o similar, con una configuración de 28 (1V x 28) módulos por seguidor.

6.2. OBRA CIVIL

La instalación del parque fotovoltaico requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

6.2.1. DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

El terreno donde se ubica el PFV está formado por tierra labrada sin vegetación. Por lo tanto, el desbroce se considerará casi nulo.

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 la zona proyectada.

En el trazado de caminos y zanjas, se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad no inferior a 25 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.

6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía del terreno, solo va a ser necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada dónde se ubican los seguidores con el objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Dadas las características de la orografía del terreno, solo va a ser necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada dónde se ubican los seguidores con el objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción del parque son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el centro de transformación, al trazado de los caminos interiores y de acceso al parque, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

El trazado en planta y alzado de los caminos se ha ajustado a la orografía del terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el programa MDT, obteniendo el siguiente resultado:

ZONA	Longitud	Vol. Tierras			Vol. Firmes	
		Desmorte (m ³)	Terraplen (m ³)	T.Vegetal (m ³)	Subbase (m ³)	Base (m ³)
ACCESOS	119,69	52,68	19,58	233,03	99,64	91,64
CAMINOS INTERIORES	1.487,91	801,38	993,23	2.380,06	1.009,84	617,48
EXPLANADAS CT		14,17	5,67	7,08	-	-
EXPLANADA PFV		419,66	282,55	442,35	-	-
Explanada seccionamiento		23,83	9,53	11,92	-	-
Total:	1.607,59	1.311,72	1.310,55	3.074,43	1.109,48	709,12

Tabla 3. Volúmenes de tierras.

- Volumen de desmorte = 1.311,72 m³
- Volumen de terraplén = 1.310,55 m³

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 1,16 m³, en este caso de tierras sobrantes.

La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

6.2.3. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a las Power Stations así como viales perimetrales que se conectarán con los caminos principales.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 4 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98% P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).

6.2.4. DRENAJE

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua. Se dispondrán de obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

6.2.5. HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en este parque fotovoltaico es el hincado, ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Durante la fase de construcción del parque se llevará a cabo un estudio geotécnico del terreno, así como el test de hincado. Si en alguna de las zonas, el terreno no fuese apropiado para este método, se estudiará otro tipo de anclaje de la estructura, como podría ser mediante tornillo o zapata de hormigón.

6.2.6. ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

6.3. EVACUACIÓN DE ENERGÍA

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV CASCABEL son las siguientes:

- CENTRO DE SECCIONAMIENTO de LAMT 25 kV
- Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT HIDRACINCA

- LAMT HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA (existente)

6.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 25 KV

El Centro de Seccionamiento (CS) se ubica en la parcela 62 del polígono 30 de Monzón, en el borde del vallado junto al camino de acceso y a la LAMT Hidracinca 25kV de SET Cinca, la cual se secciona para evacuar la energía generada por el PFV Cascabel. La titularidad de dicha LAMT corresponde a E-Distribución, que realiza entrada y salida en el seccionamiento.

Las coordenadas del CS son:

VÉRTICES CENTRO DE SECCIONAMIENTO Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.728	4.641.668
2	265.728	4.641.676
3	265.726	4.641.676
4	265.726	4.641.668

6.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Según la Norma Particular NRZ104 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 36 kV para tensiones nominales menores de 30 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede el seccionamiento es de 25 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 36 kV. El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.

En el documento FGH00200 (EDE) se listan los fabricantes seleccionados para los edificios prefabricados y celdas dieléctrico que cumplirían con las especificaciones técnicas de la compañía. Se ha escogido para el presente proyecto el fabricante Ormazabal, tanto para el edificio como para las celdas con fin de asegurar mayor compatibilidad de componentes y facilidad de instalación.

Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. En la siguiente

ilustración se muestra la configuración del centro de seccionamiento propuesto. También se encuentra información en el documento Planos y en Anejos las especificaciones técnicas.

6.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

El Centro de Seccionamiento consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos. El edificio quedará dividido en dos recintos independientes, uno en el que se recoge la energía generada por el parque y su medida y otro en el que se realiza el seccionamiento de la línea de Endesa.

- Edificio

Los Centros de Seccionamiento, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presenta este tipo de edificios prefabricados, es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables MT y BT a los que se accede desde unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento y evitar aperturas intempestivas del Centro de Seccionamiento. Una de las puertas dará acceso a la instalación privada, y la otra dará acceso a las instalaciones de EDistribución.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Acera perimetral

Como medida adicional de seguridad frente a tensiones de paso y contacto, se construirá exteriormente al CT una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general.

6.4.3. SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

El suministro eléctrico en baja tensión para los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se realizará mediante transformadores de tensión a instalar en el embarrado de media tensión; desde estos transformadores, se tenderá cable hasta cada uno de los cuadros de baja tensión a instalar en el interior del centro de seccionamiento.

6.4.4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS

Los cables utilizados para conectar las celdas de media tensión del lado del promotor con las celdas del lado de ENDESA, serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio. El conductor será de Al (3 x 1 x 150 mm²) de tipo RH5Z1 18/30 kV, con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

6.5. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT HIDRACINCA

La línea subterránea a 25 kV HIDRACINCA realizará entrada y salida en el centro de seccionamiento. Para ello, se dejarán previstas dos cocas de terna de cables desde el centro de seccionamiento, finalizando en las inmediaciones de la línea existente. Las cocas tendrán longitud suficiente para realizar conversión aéreo-subterránea. EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES realizará la conexión de la línea existente con los mencionados tramos de entrada y salida, mediante paso aéreo subterráneo a ejecutar en nuevo apoyo, así como la reforma de la línea aérea.

El apoyo, existente, se desmontará y será reemplazado otro apoyo que contará con soportes para autoválvulas y terminales para la doble conversión a subterráneo.

Se reinstalarán los conductores aéreos existentes.

Cada una de las dos ternas de cable subterráneo tendrá una longitud aproximada de 70 metros desde el Centro de Seccionamiento hasta los terminales a ejecutar en el apoyo de paso aéreo-subterráneo de nueva instalación. Los conductores a utilizar serán Al RH5Z1 18 / 30 kV, con aislamiento de polietileno (PE), de tipo subterráneo enterrado en tubería hasta el apoyo.

6.5.1. CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables a utilizar en la red subterránea de media tensión serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

6.5.2. TERMINACIONES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.
- Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

6.5.3. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y serán aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo con la compañía distribuidora.

6.5.4. PARARRAYOS

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099.

6.5.5. PUESTAS A TIERRA

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

6.5.6. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

El trazado de la zanja se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

6.6. DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 25 – 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se han de realizar las siguientes obras:

- Desconexión eléctrica
- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos
- Desmontaje y retirada de los seguidores
- Retirada de circuitos eléctricos
- Desmontaje de inversores y CT
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
- Retirada del vallado perimetral
- Restauración final, vegetal y paisajística
- Reciclaje de materiales

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 organismos oficiales.
- 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 hombre.

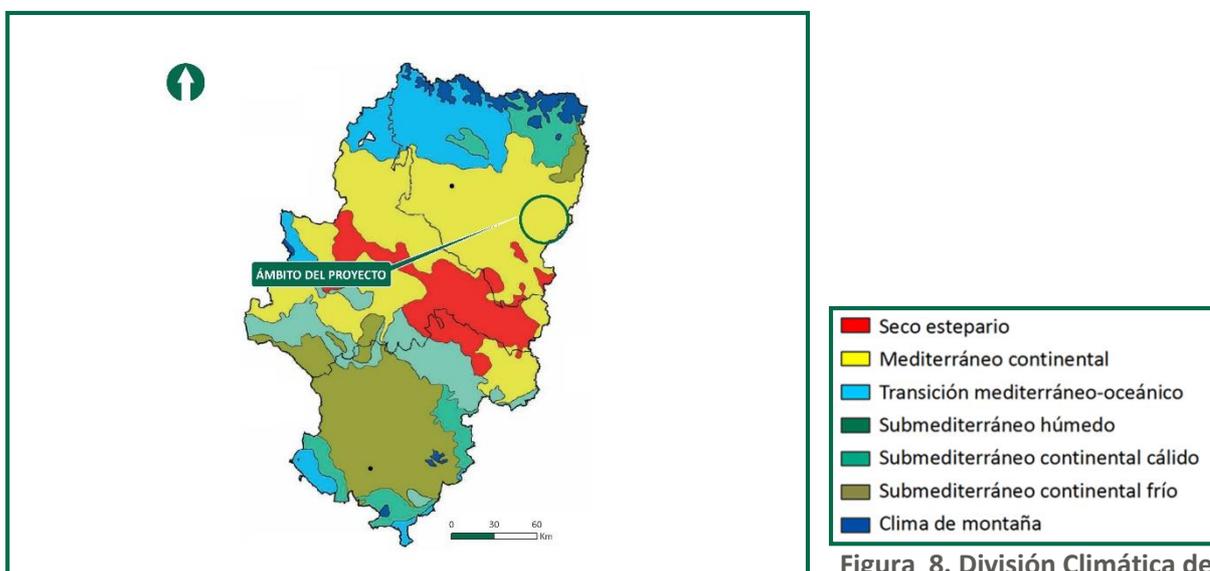
A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto ha condicionado su desarrollo.

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

El término municipal afectado Comarca Cinca Medio; geográficamente se encuentra ubicado al este de la provincia de Huesca.

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 perteneciente a la división climática mediterráneo continental.



Aragón.

La Instalación Fotovoltaica “Cascabel” y su infraestructuras de evacuación se encuentra en el municipio de Monzón, de la provincia de Huesca.

El emplazamiento de la planta solar se sitúa a una altura de 330 m de altitud sobre el nivel del mar. La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de un clima mediterráneo continental, caracterizado por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos. En periodo estival se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 33 °C. En invierno es frecuente que las temperaturas desciendan de los 0 °C, provocando heladas.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera y otoño, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco, con valores entre los 400 y 500 mm anuales.

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.

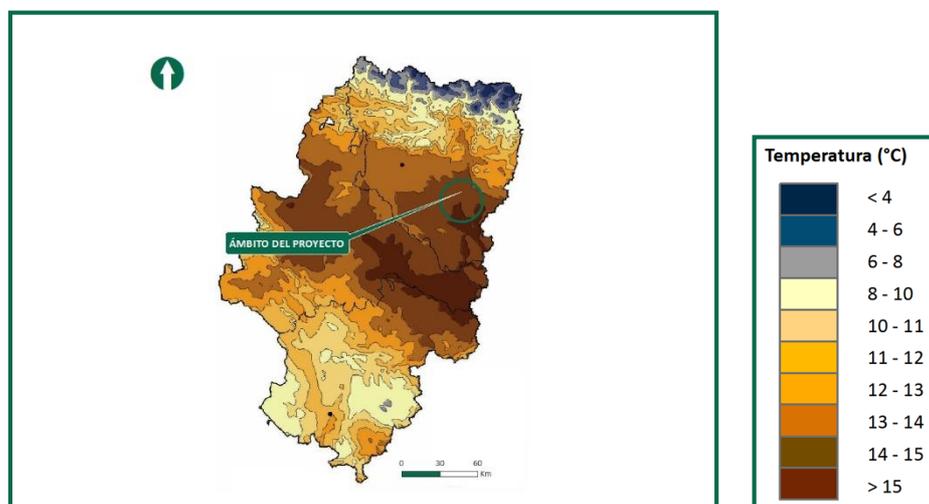


Figura 9. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en las coordenadas UTM X: 762.900,00; Y: 4.643.700,00 son las siguientes:

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media (Ti)	5,15	7,85	10,77	13,01	17,6	21,82	25,29	24,87	20,7	15,26	9,6	6,05	14,83
Máximas (Mi)	9,3	13,63	17,46	19,82	24,51	29,26	33,16	32,33	27,43	21,05	14,59	10,14	21,06
Mínimas (mi)	1,01	2,07	4,08	6,2	10,69	14,38	17,41	17,41	13,98	9,47	4,61	1,96	8,61

Tabla 4. 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.

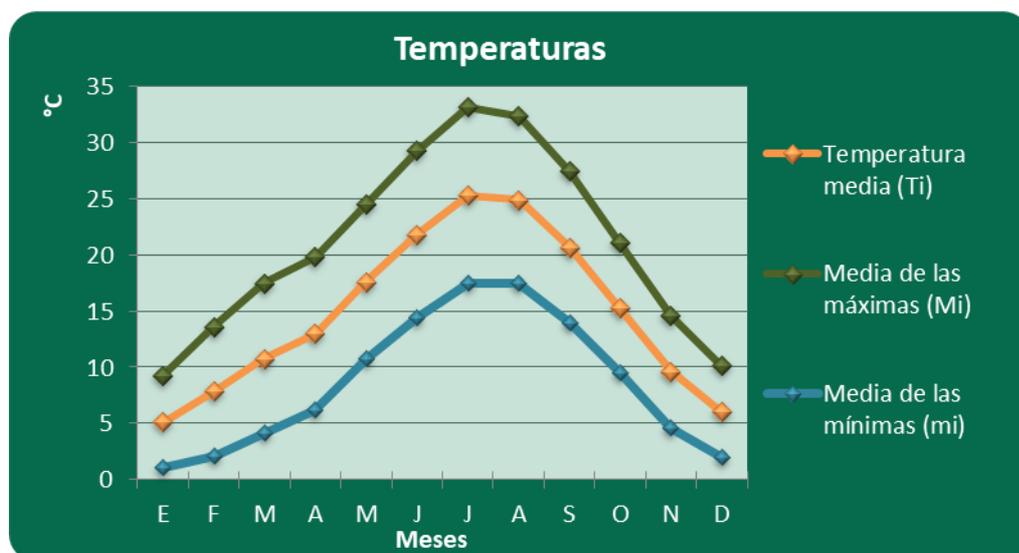


Figura 10. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

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 33°C y mínimas de 1°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 8°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

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 32,53 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 48,64mm caídos:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	28,78	18,32	23,6	41,48	48,64	34,51	11,41	21,77	44,27	44,52	41,63	31,53	390,46

Tabla 5. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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

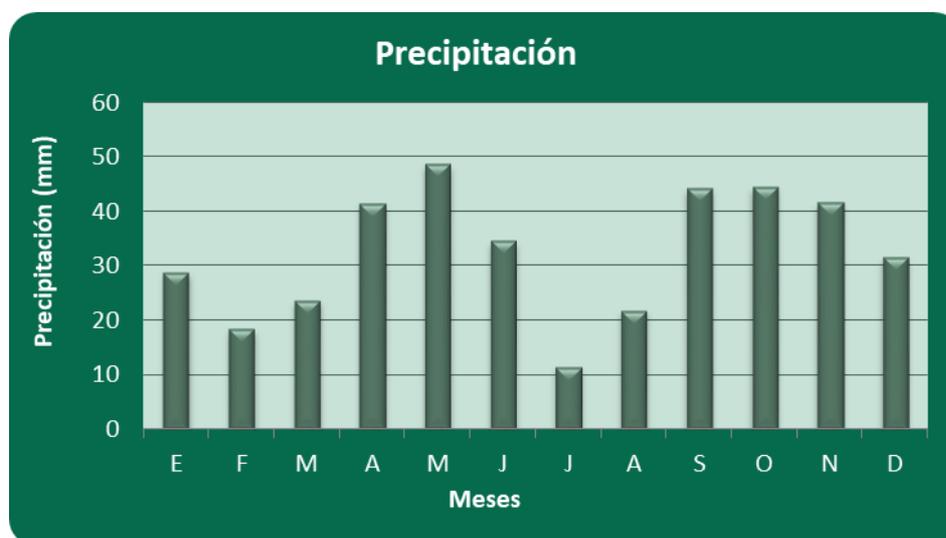


Figura 11. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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.

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.

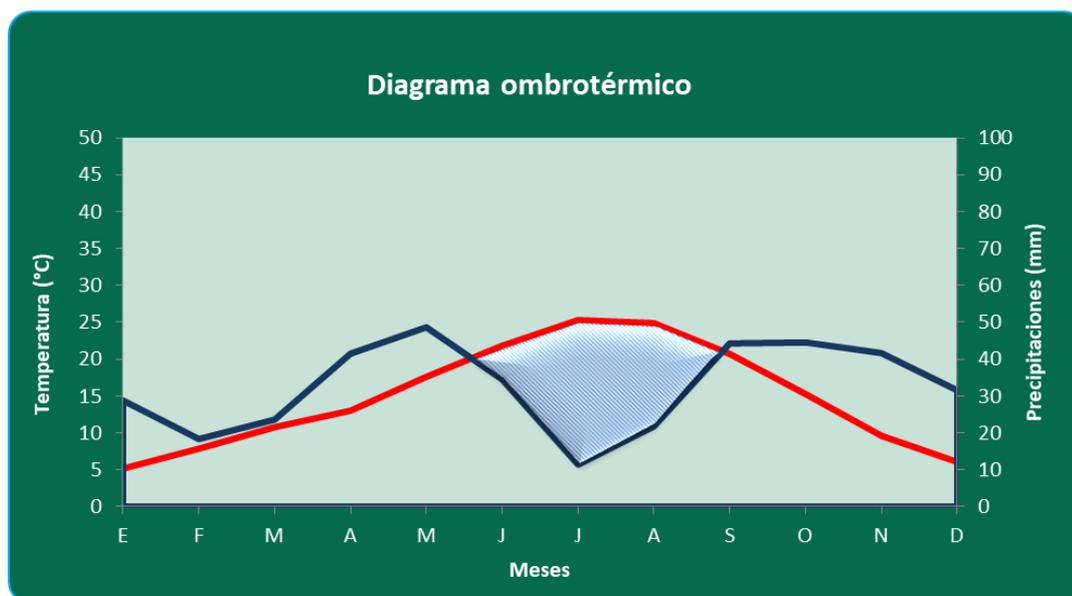


Figura 12. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

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): $I_a = \frac{P}{T+10} = 15,72$Clima semiárido

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 26,32$ Zonas Esteparias

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 3,79$Zonas áridas

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.1. 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).

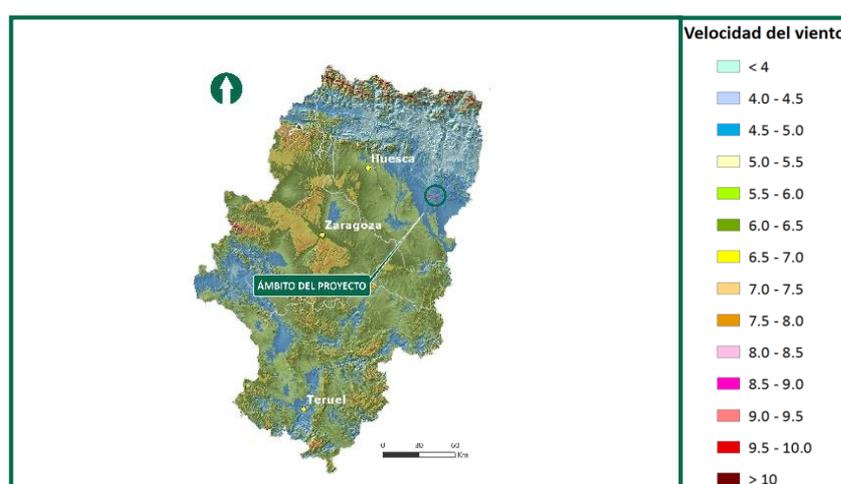


Figura 13. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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 4 a 4,5 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 6. 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.

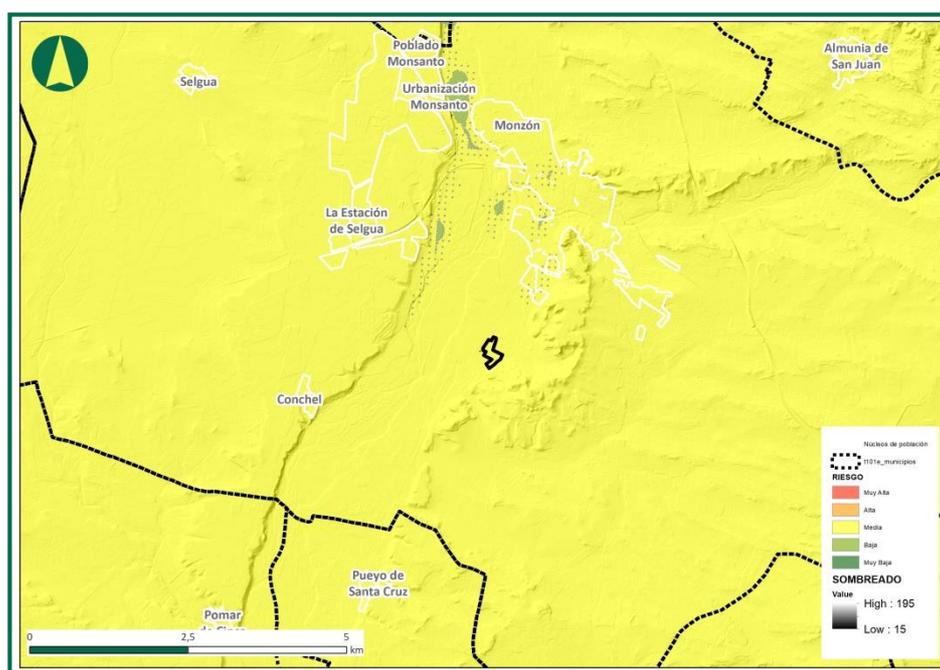


Figura 14. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es **MEDIA**, pudiendo llegar hasta los 100 Km/hora.

7.1.1.2. 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.

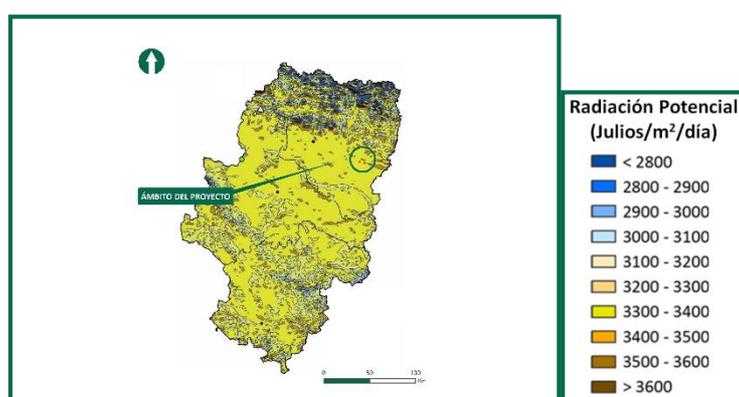


Figura 15. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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 $3363.5 \text{ J/m}^2/\text{día}$ en datos absolutos.

7.1.2. ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO

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

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

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

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

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

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios

ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.

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

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

El presente proyecto producirá aproximadamente, 5.951 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 5.951 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 2.380 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. GEOLOGÍA

El área de estudio se ubica en la hoja 326 "Monzón" del IGME; esta hoja se localiza en el límite entre la cuenca del Ebro y la Unidad Surpirenaica Central. Esta última se halla representada por la lámina cabal - gante de las Sierras Marginales, formada por materiales mesozoicos y paleógenos que cabalgan al Terciario continental según un sistema de rampas oblicuas. Al Sur del frente de cabalgamiento de las Sierras se extiende una franja de Terciario continental plegado de amplitud y

orientación variables. Entre estos pliegues destaca por su continuidad regional el anticlinal de Barbastro, cuyo flanco sur enlaza con los materiales indeformados de la cuenca del Ebro.

El terciario continental (Eoceno superior-Mioceno), ocupa casi la totalidad de la Hoja, muestran - do gran variabilidad de facies y espesores. El sondeo Monzón-1 está situado sobre el autóctono de la cuenca del Ebro y corta un importante espesor de Terciario continental bajo el que se encuentra un Eoceno marino poco potente situado sobre las calizas y dolomías del Liásico. Estas últimas se hallan sobre un Triásico medio y superior muy completo y potente, terminando el sondeo a 3.714,6 m en los conglomerados del Buntsandstein (LANAJA, 1987).

En lo que se refiere a la estratigrafía del antepaís, clásicamente se han distinguido la Formación Sariñena, perteneciente al Mioceno y depósitos cuaternarios.

La zona de implantación del proyecto se ubica sobre litologías del cuaternario principalmente, y del mioceno; en concreto, sobre la siguiente unidad:

- Cuaternario: Terrazas. Las características de los depósitos fluviales son bastante similares a lo largo de la cuenca. Se trata de niveles formados principalmente por gravas y lentejones intercalados de arenas que, en conjunto, rara vez superan los 10 m de espesor. Puntualmente, existen deformaciones de los depósitos asociadas con actividad diapírica y subsidencia kárstica cuando las terrazas se superponen a materiales evaporíticos del Triásico superior y del Paleógeno, en el entorno de las Sierras Exteriores.

En la siguiente imagen se muestra la implantación del proyecto sobre la geología de la zona:

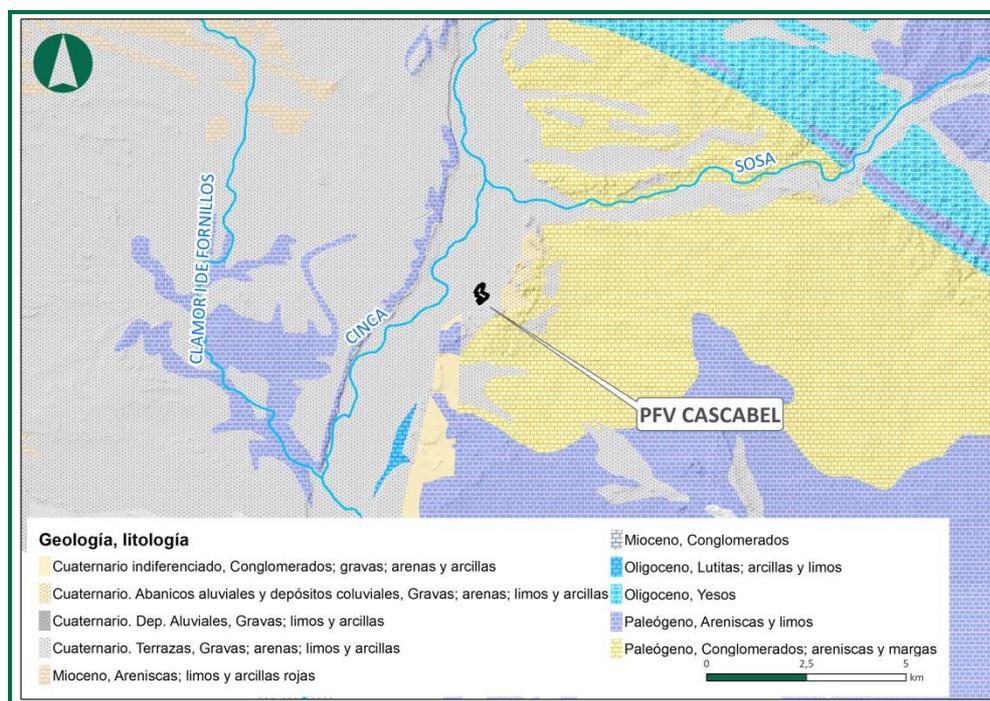


Figura 16. Geología de la zona de estudio Fuente: CHE

7.1.3.1. Puntos de Interés Geológico

Los Puntos de Interés Geológico (PIG) 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 puntos de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada *Patrigeo*, que puede consultarse online.

Según esta base de datos, y tal y como se puede observar en la figura siguiente, en el entorno del proyecto, no se encuentran PIG inventariados.

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

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

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
2. Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) - – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
3. Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser

protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, no se localiza ninguno cercano a la planta. El más próximo se encuentra a más de 10 km al suroeste y se denomina LIG ARP049.

Escarpe del Terreu: Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima.

7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

El territorio en el que se sitúa la zona de implantación de la PFV se enmarca en el margen norte de la depresión del Ebro, en el límite entre el Prepirineo y el inicio del Somontano. Las estribaciones prepirenaicas más meridionales están representadas principalmente por los relieves calizos de las Sierras Marginales. Constituyen una alineación montañosa NO-SE situada entre el área relativamente deprimida de Benabarre-Graus al Norte y la depresión del Ebro al Sur. Al Noroeste de Monzón, las Sierras Marginales quedan interrumpidas por una zona sin relieves destacables conocida como la Hoya de Barbastro, por donde discurren los ríos Cinca y Vero.

Como ya se ha comentado anteriormente, en la zona en estudio predominan estratigrafías del Mioceno y del Cuaternario. Por un lado, la formación Sariñena (Mioceno) confiere al paisaje un aspecto peculiar, un modelado de los paleocanales arenosos y conglomeráticos. Cuando los paleocanales tienen notable buzamiento, destacan en el relieve respecto a las lutitas de intercanal formando pequeños “hogbacks” discontinuos compuestos por canales amalgamados, con anchuras decamétricas a hectométricas y saltos que pueden alcanzar de 20 a 30 m. Forman entonces una franja de cerros con coloración rojiza que sigue el trazado cartográfico de las estructuras de plegamiento.

Por otro lado, los depósitos del cuaternario (brechas, arenas y limos) forman glaciares y laderas, y depósitos aluviales-coluviales muy recientes.

Estos Glaciares constituyen depósitos relictos, degradados y recortados por la erosión. En la esquina Suroeste de la Hoja provienen del desmantelamiento de los cerros coronados por las terrazas 5 y 4 y

se relacionan con la terraza T3 del río Cinca. Los depósitos de glacis del Suroeste de Tamarite de Litera son los más extensos y se sitúan al pie de los relieves areniscos del anticlinal de Barbastro. Se relacionan con la terraza colgada (T3) del barranco de la Rue de Farel.

Por último, los depósitos aluviales-coluviales y de fondo de valle están formados por un depósito mal clasificado de limos con proporción variable de arenas y conglomerados. En la zona deprimida del Somontano estos depósitos recubren grandes extensiones, mientras que en la zona topográficamente más elevada del Norte de la Hoja, se hallan principalmente rellenando el fondo de barrancos, con espesores que pueden alcanzar 10 m. En los barrancos más activos estos depósitos se hallan recortados por el cauce actual, presentando entonces procesos muy desarrollados de acarreamiento y “pipping”. A veces se observan horizontes carbonosos como en el tramo del río Sosa próximo a Peralta de la Sal.

La zona de la PFV se asienta sobre una zona de depósitos mixtos aluviales y coluviales, y, en parte se asienta sobre una zona sin fenómenos geomorfológicos notables.

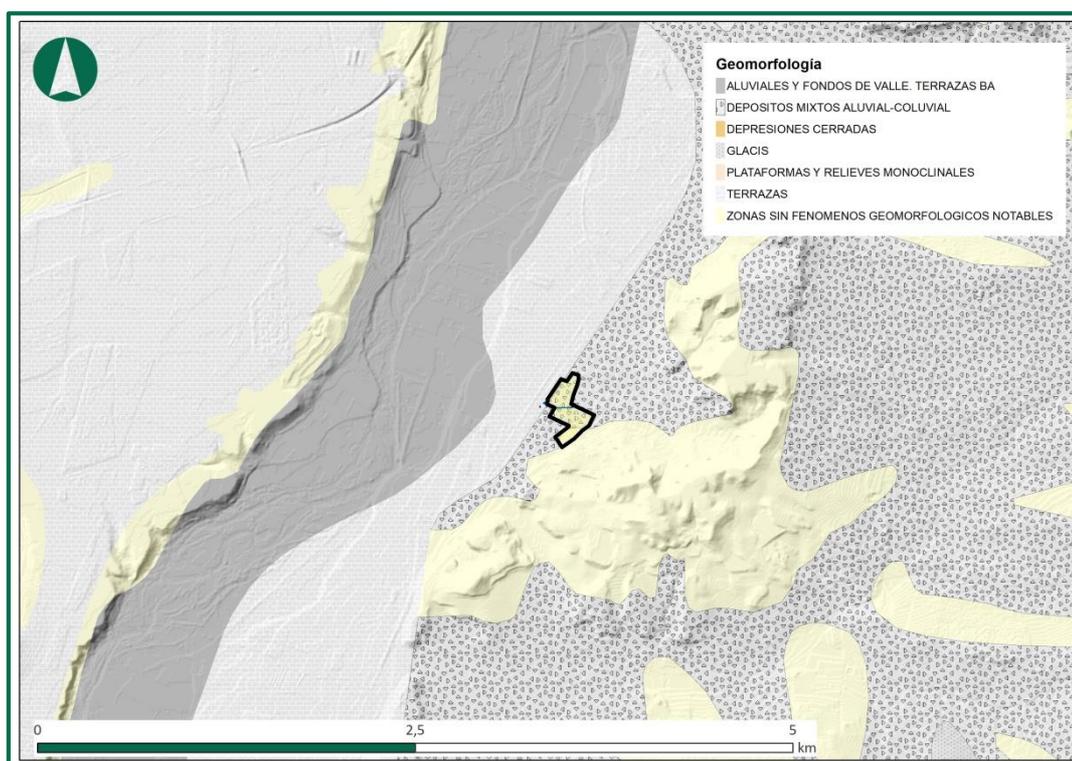


Figura 17. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón



Fotografía 1. Geomorfología (Depósitos aluviales) de la zona.

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 7. 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 media**, tal y como se refleja en la siguiente figura, tanto para la línea de evacuación como para la implantación de los módulos:

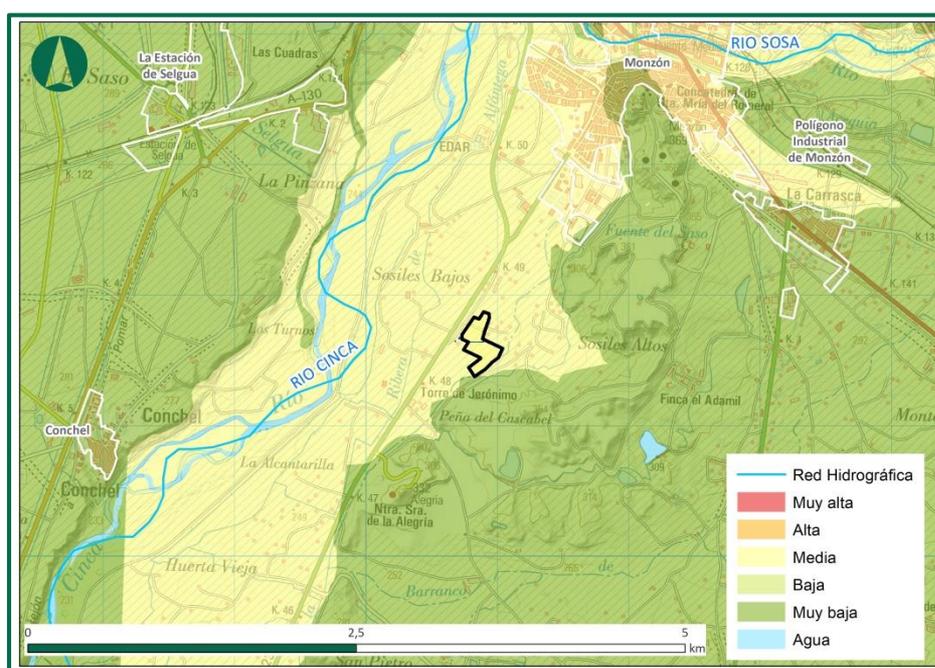


Figura 18. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.5. EDAFOLOGÍA

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

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

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

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

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

El suelo en el que se instalará la PFV y sus infraestructuras de evacuación pertenece al orden Inceptisol y el suborden Ochrept, según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Cambisol. A continuación se muestra una imagen con el tipo de suelo de según la Soil Taxonomy, y posteriormente se describen las características identificativas:

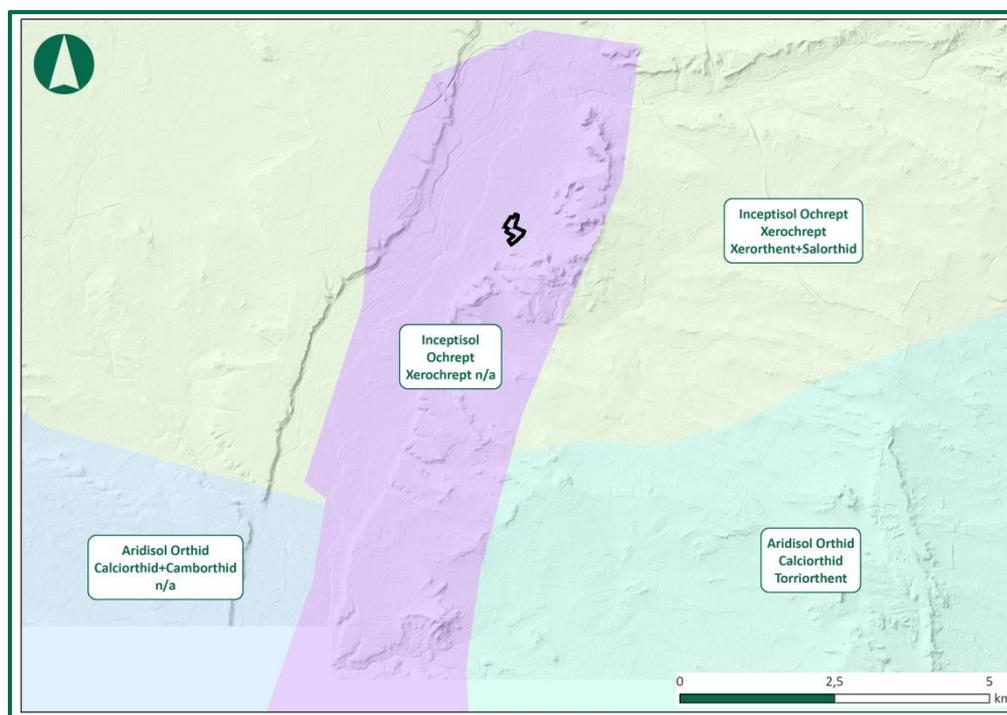


Figura 19. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente IDEARAGÓN

Orden: Inceptisoles (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Los inceptisoles del área evaluada son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada.

Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias darás de alteración y no de acumulación de material iluviado.

En terrenos de depresión o en la parte baja de un valle, muy mal drenadas, los Inceptisoles se encuentran en aquellas zonas donde la gleización produce rasgos redoximórficos. En estas zonas la lixiviación suele ser más intensa que en otras posiciones del paisaje, pero es posible que la formación del horizonte argílico está en cierto modo retardada si los suelos no han sufrido una desecación frecuente.

Por otra parte, en zonas de rocas ácidas los suelos formados en depresiones del paisaje tienden a estar igualmente más lixiviados y en cierto modo con un contenido menor en bases

comparativamente con los suelos de zonas circundantes. Finalmente, en paisajes con un estado del suelo alto en bases, los Inceptisoles muy poco drenados (asociados a zonas de depresión) normalmente tienen un estado de bases más alto que los suelos circundantes. Esto puede ser debido al enriquecimiento de las partes bajas del paisaje por procesos laterales como el transporte de las bases que sujetan las partículas del suelo. En algunas ocasiones, en materiales saturados con aguas saladas los sulfuros pueden acumularse y los horizontes sulfúricos pueden formarse. Cuando se produce la oxidación, normalmente con drenaje artificial, se forma el ácido sulfúrico.

La descomposición, la humificación y la mineralización resultan en la acumulación de materia orgánica, así como también suelen darse procesos de carbonatación y decarbonatación, con la posible formación de horizontes cálcicos.

Los Inceptisoles incluyen suelos cuyos horizontes subsuperficiales aun estando algo desarrollados carecen de rasgos pertenecientes a otros órdenes del suelo. Así por ejemplo están excluidos del orden de los Aridisoles debido al régimen de humedad, del orden de los Vertisoles porque carecen de los rasgos vérticos y del orden de los Andisoles por no tener material parental de origen volcánico. Igualmente los Mollisoles y los Alfisoles se forman en aquellos lugares con climas templados e incrementos de precipitación, mientras que en climas tropicales y subtropicales se forman los suelos pertenecientes a los órdenes de los Ultisoles y los Oxisoles, todos ellos con presencia de horizontes de diagnóstico mucho más desarrollados por lo que no cabe considerarlos dentro del orden de los Inceptisoles.

Grupo de Cambisoles (Clasificación de la FAO)

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

El nombre proviene del latín *cambiare*, cambiar, el cual hace referencia a que el suelo manifiesta cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico.

Los Cambisoles háplicos o típicos en el Alto Aragón abundan en zonas húmedas, de montaña donde, aún desarrollándose sobre material parental calizo, suelen lavarse los carbonatos del perfil. Según el contenido en bases sea más o menos elevado reciben el calificativo de éutricos o dístricos e incluso de calcárico, si aún presentan carbonatos en el perfil. Si los ciclos de erosión y coluvionamiento no frenan su evolución, pueden ir incorporando materia orgánica en el horizonte superficial (carácter húmico) para acabar convirtiéndose en Phaeózems o en Umbrisoles. A los Cambisoles de fondos y laderas abancaladas por el hombre se le añade el sufijo de escálico.



Fotografía 2. Edafología de la zona.

7.1.5.1. 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%.

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 de la cartografía del Gobierno de Aragón disponibles a través de la IDE Aragón, la zona de implantación de la planta fotovoltaica en la parte norte de la misma y su línea, se sitúan en un terreno con **tasa de erosión alta**, (De 50 a 100 Tm/ha-año), y la parte sur de la planta se sitúa en un terreno con **tasa de erosión muy baja** (menos de 12 Tm/ha-año) tal y como se muestra en la siguiente figura:

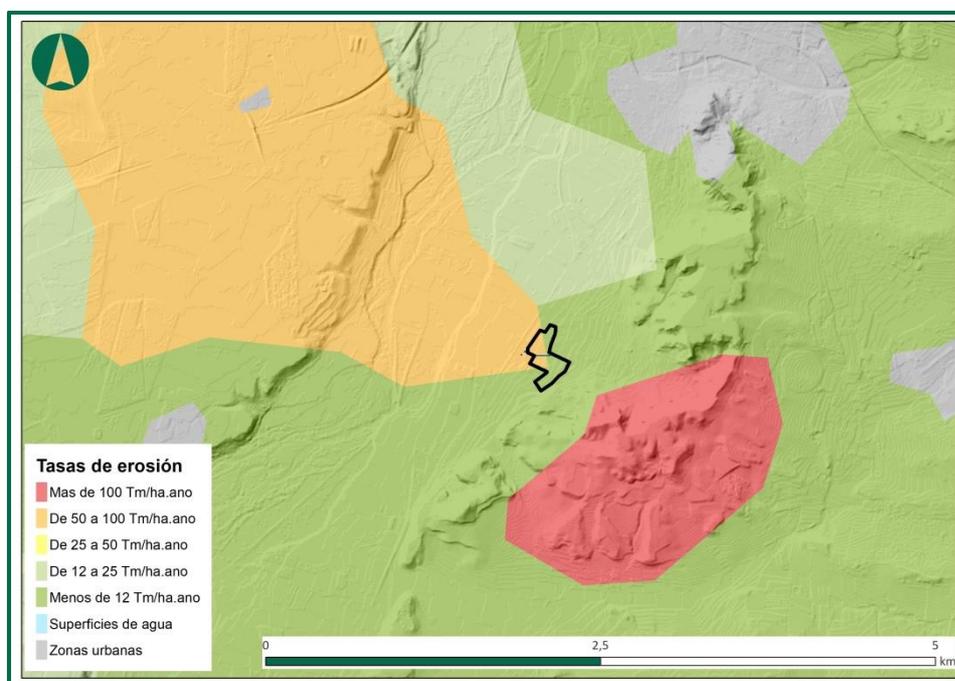


Figura 20. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

En relación a los datos provenientes igualmente de la IDE Aragón, relacionados con la resistencia a la erosión, la totalidad del proyecto se encuentra en zona calificada con una **resistencia a la erosión BAJA** como se ve en la siguiente imagen:

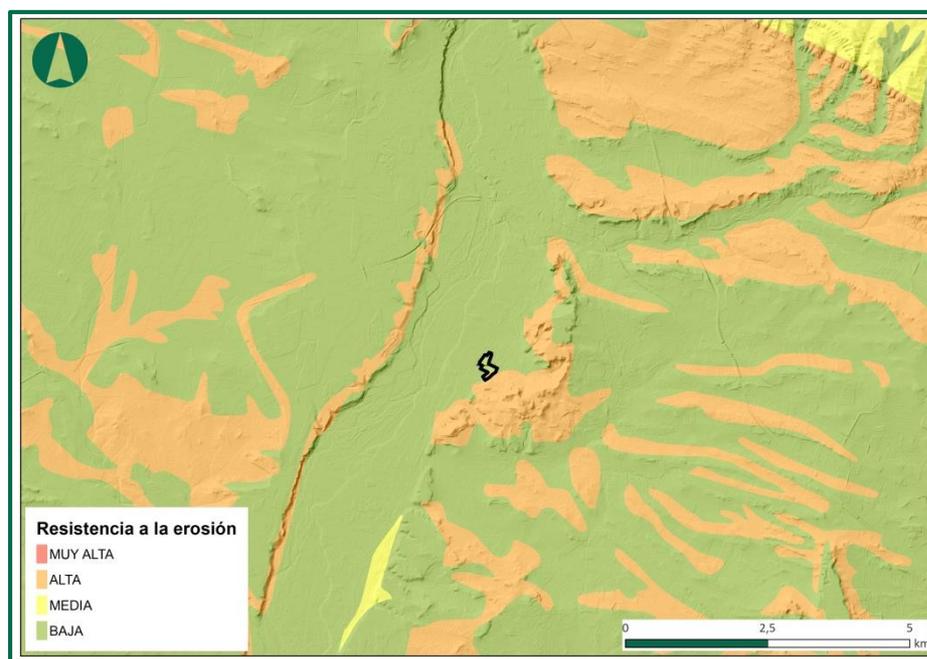


Figura 21. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

7.1.6. HIDROLOGÍA

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

7.1.6.1. Hidrología superficial

Queda enmarcado la zona de estudio con el río Sosa a 1.995 metros al norte del proyecto, y el Cinca a 1.048 metros al oeste. El Sosa, es un curso fluvial de fuerte estiaje que desemboca en el Cinca, aunque la mayor parte de su término vierte sus aguas en el desagüe de Faleva y Clamor de Olirols, tributarios también del Cinca, aunque más al sur. Nace en la sierra de la Carrodilla, y atraviesa Peralta, Azanuy, La Almunia de San Juan, Alins del Monte, San Esteban de Litera y Monzón; lugar dónde se encuentra su desembocadura. Tiene dos fuentes, en Gabasa y en Calasanz.

En él se recogen las aguas de varios Valls, valles: Jorge, de Molins, de la Font, Galliza, de Fontazas o Balsa Pital.

El río Cinca, cuenca principal que desemboca en el río Ebro, presenta una dirección de norte a sur con una cuenca alargada de 145 km, encajada entre las sierras pirenaicas, de las que recoge el agua de terrenos agrestes con profundos barrancos, como es en el caso de la zona en la que nos encontramos.

Debido al desarrollo del regadío en el entorno, en el área de estudio se encuentran diversos canales y acequias de riego. Al norte de la planta fotovoltaica en estudio se encuentra uno de los canales más importantes para el riego en las provincias de Huesca y Lérida: el canal de Aragón y Cataluña, llamado inicialmente de Tamarite de Litera, cuyas aguas se distribuyen a la zona regable a través de una red de canales y acequias.

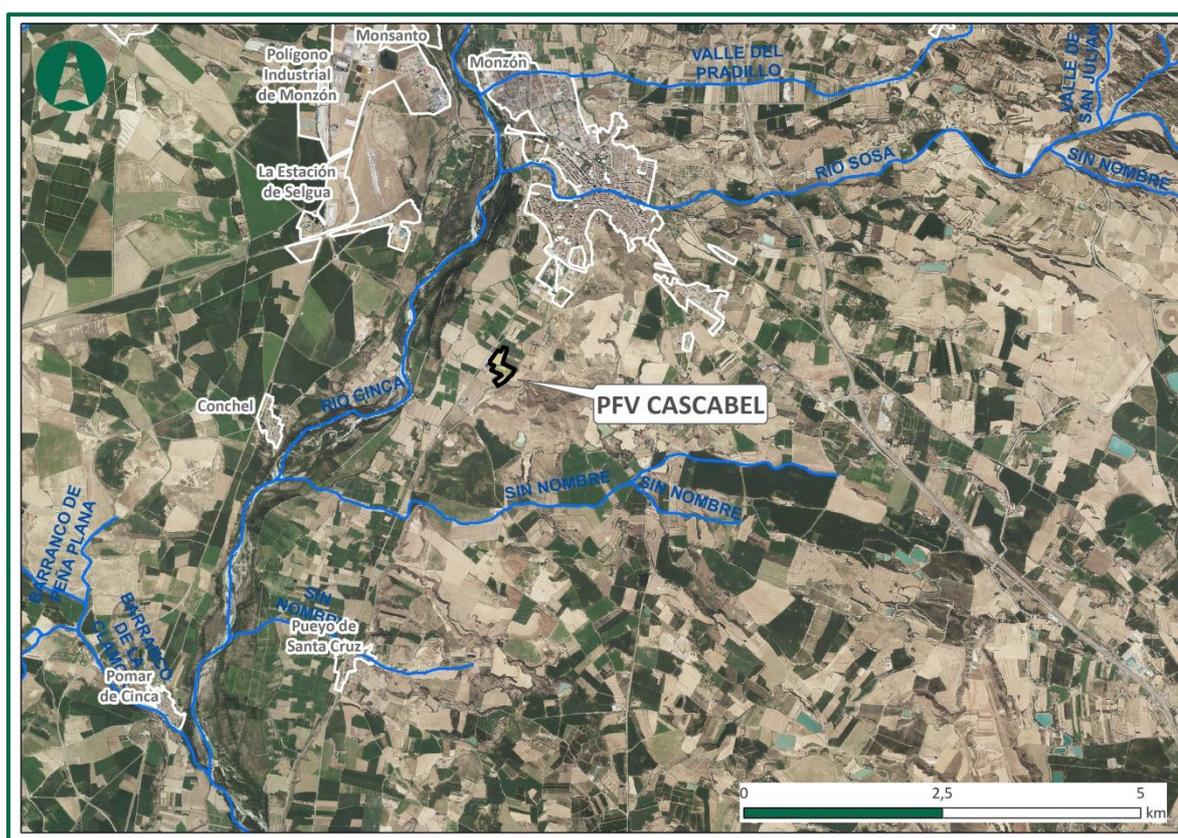


Figura 22. Hidrología superficial de la zona de la implantación de los módulos. Fuente: CHE e IDE Aragón.

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 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 en zona con alta probabilidad de inundación, con un periodo de retorno de 10 años, tal y como se observa en la siguiente figura siguiente:

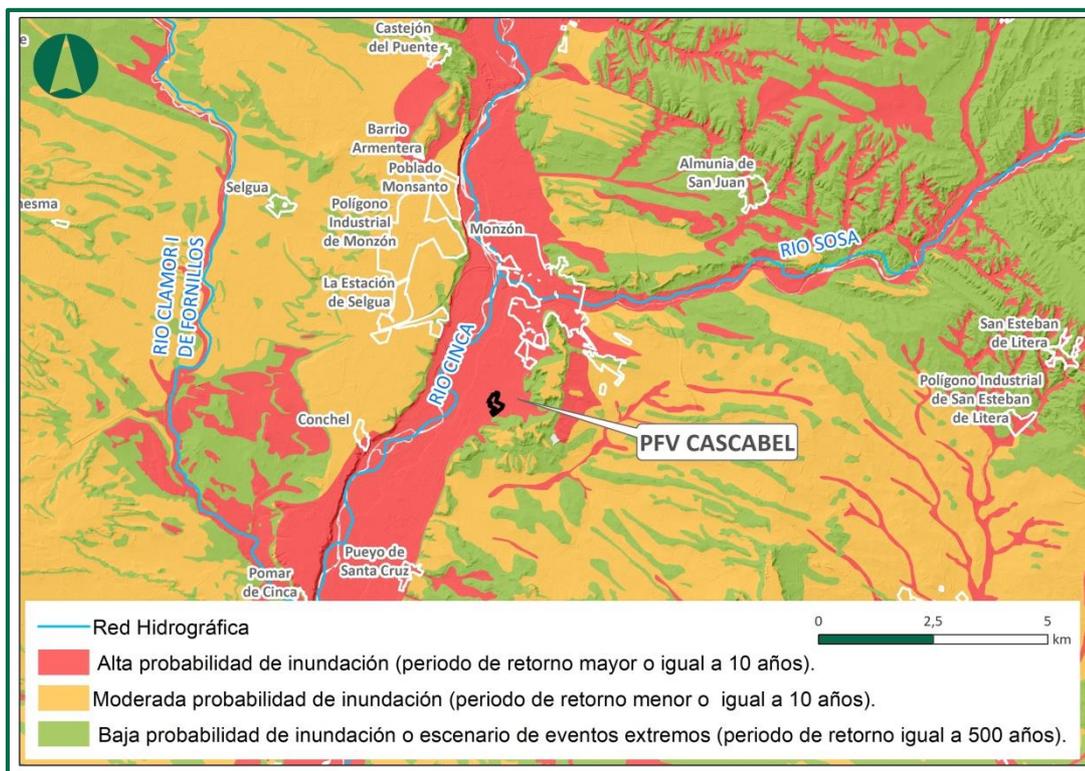


Figura 23. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.6.2. Hidrogeología

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

El proyecto se ubica cercano a la Unidad Hidrogeológica 412 “Aluvial del Cinca”, pero no se localiza sobre ninguna, ni sobre ningún acuífero. Esta masa de agua subterránea, de unos 270 km² de extensión, engloba los aluviales del bajo Cinca, desde Monzón hasta su confluencia con el Segre.

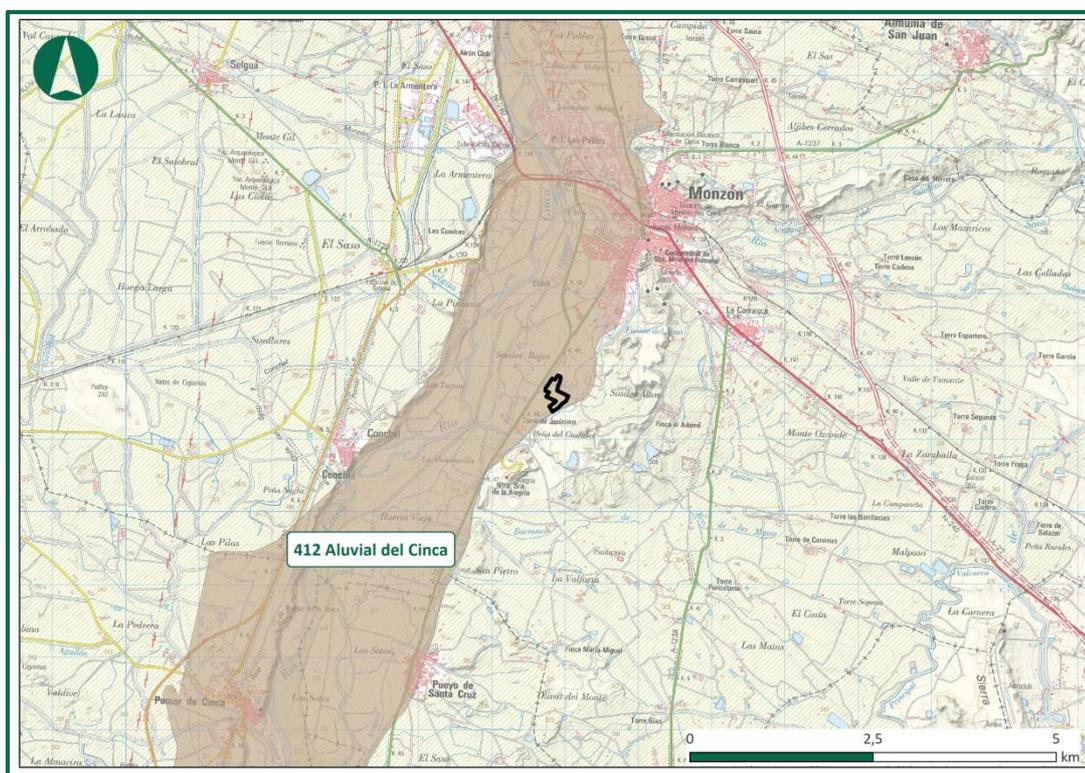


Figura 24. Unidades Hidrogeológicas. Gobierno de Aragón.

Se trata de una zona con un importante desarrollo agrícola de regadío al amparo del Canal de Aragón y Cataluña, a 7,3 km al este. Se emplaza en el sector centro-septentrional de la cuenca de la depresión terciaria del Ebro. El yacente y el contexto geológico está constituido por una potente serie de arcilla y margas terciarias.

Así mismo, tanto la zona de implantación de la PFV como parte de la LSMT tienen una **vulnerabilidad muy alta, y otra parte de la fotovoltaica tiene una vulnerabilidad media** de acuíferos.

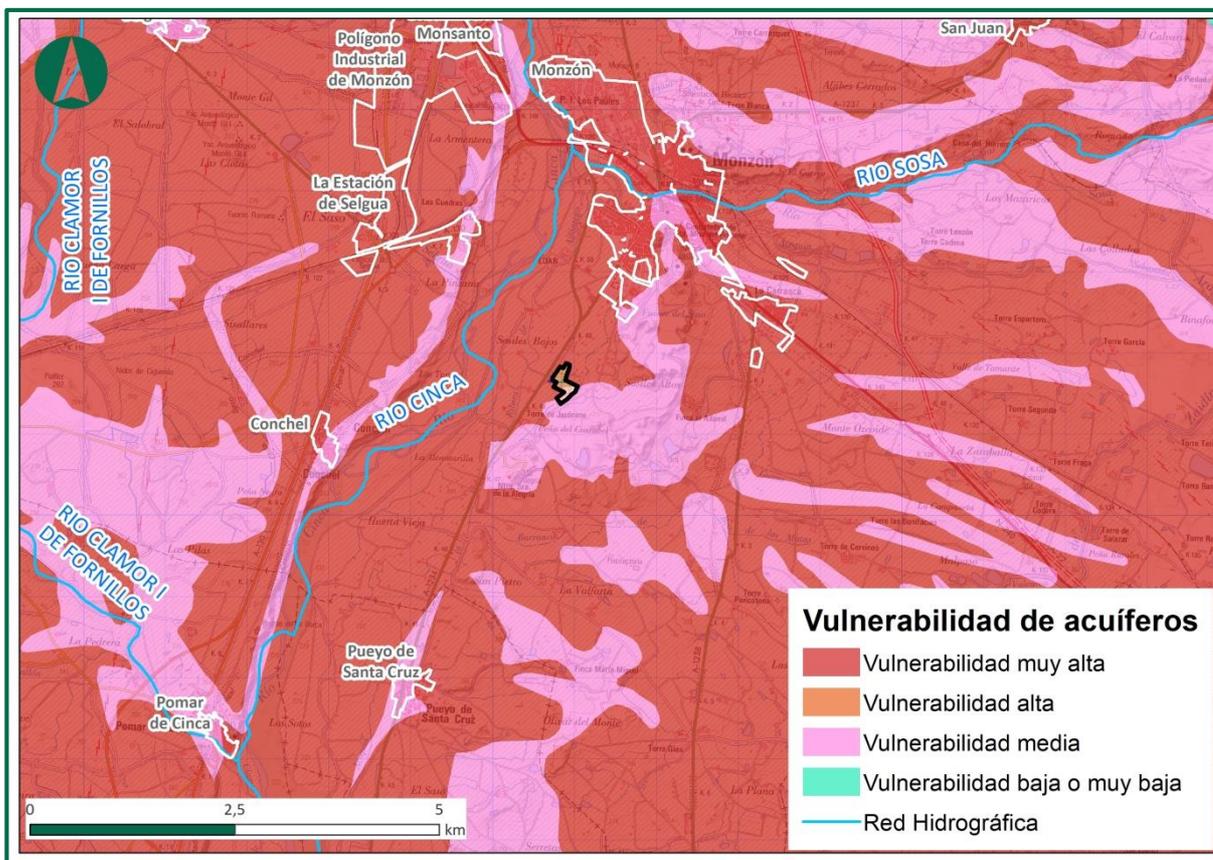


Figura 25. Vulnerabilidad de acuíferos existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

Por otro lado, en cuanto a la permeabilidad se refiere, casi la totalidad del proyecto de la PFV y la línea se asientan en zona con una permeabilidad media. La zona sur de la PFV discurre por una zona una permeabilidad baja.

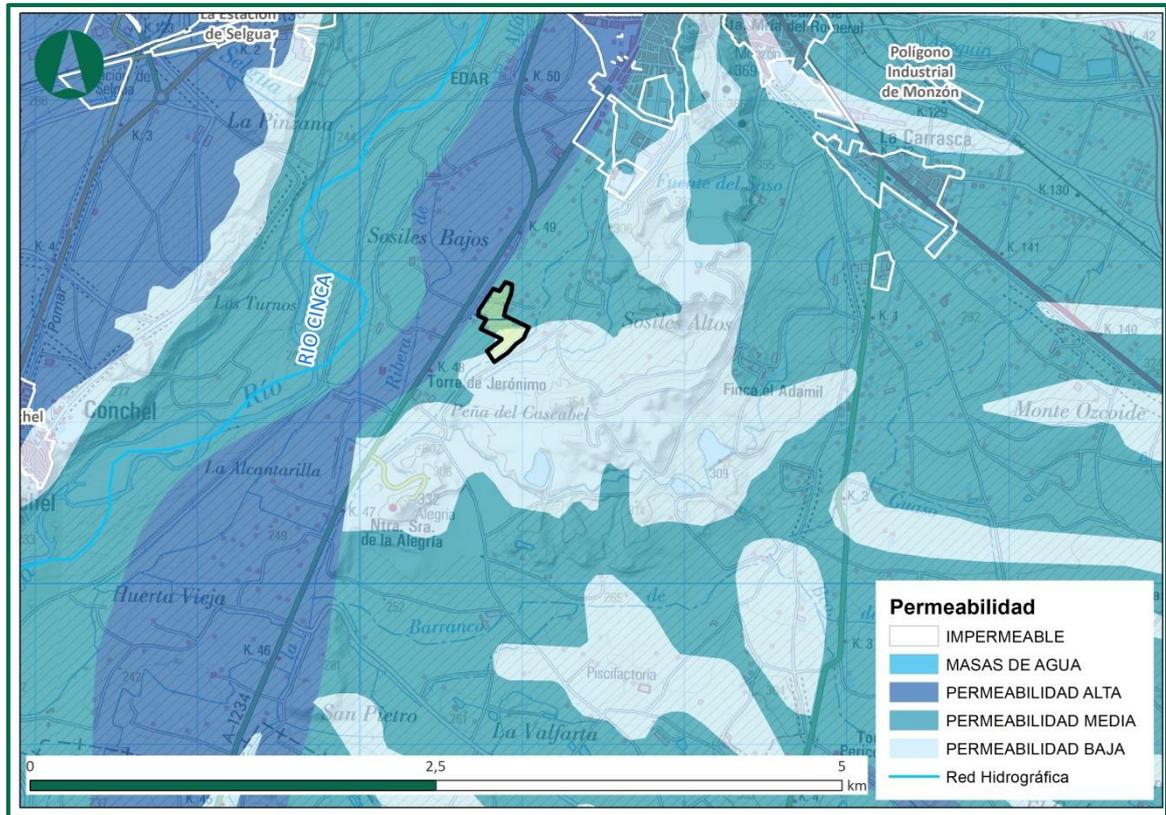


Figura 26. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

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

7.2.1. VEGETACIÓN

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

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

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

7.2.1.2. Vegetación potencial

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

Geoseries

Las series edafófilas (comunidades permanentes) son las que prosperan en suelos o medios excepcionales (por lo general, suelos que difieren respecto a la media en cuanto a niveles de humedad edáfica). Las series que se van a describir son las que aparecen en los sotos y riberas del piso mesomediterráneo de Aragón.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas-Martínez (1987), la geoserie que aparece en el área de estudio es la siguiente:

- I. Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos (R).

La totalidad de las instalaciones solares fotovoltaicas (vallado, LSMT, centro de seccionamiento, viales, etc.) se encuentran incluidos dentro de esta geoserie.

Se localiza en la ribera del río Cinca. Se diferencian dos grupos dentro de estas geomegaseries, las correspondientes con alamedas negras (*Populus nigra*) y las correspondientes con las alamedas blancas (*Populus alba*).

Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum atrocinerae*, la cual en sus orlas se asocia a arbustadas espinosas del *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas al cauce abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, los cuales conforman la asociación *Salicetum salvifolio-lambertiana*.

En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae-Populetum albae*, las cuales se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustadas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*, en las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea* pertenecientes a la asociación *Salicetum salviifolio-lambertianae*.

Con frecuencia estos bosques de galería han sido roturados y alterados, principalmente por excesiva presión agrícola, con frecuencia son sustituidos por diversas formaciones hidrófilas, entre las que destacan los juncales y diversas comunidades de helófitos.

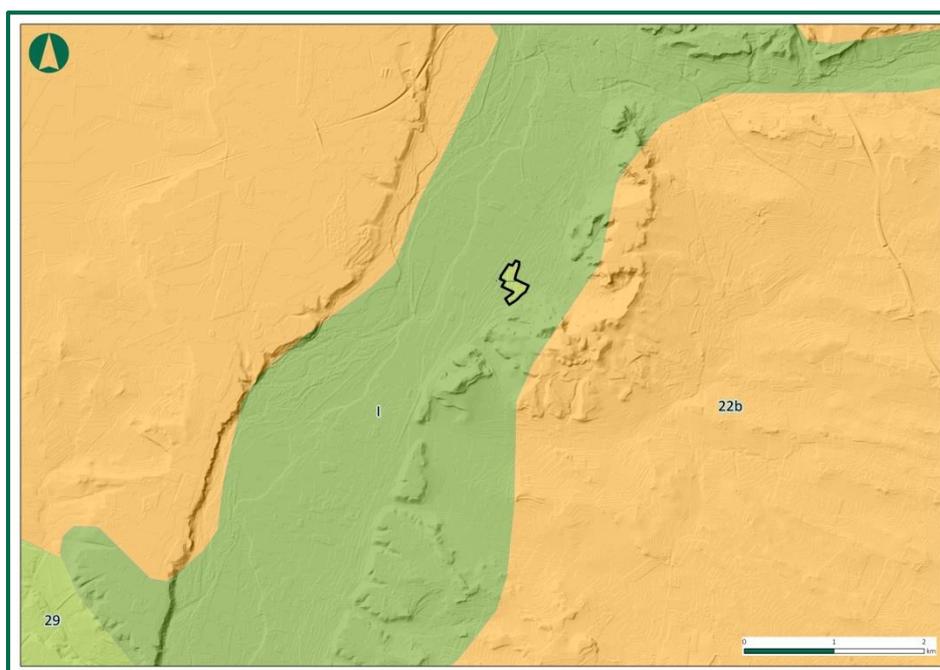


Figura 27: Vegetación potencial de la zona de estudio.

7.2.1.3. Vegetación actual

El paisaje actual es fruto de 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. Para esta zona en estudio, predominaba un bosque de encina, que actualmente, y concretamente en la zona de implantación del proyecto, ya no existe. Se ha

desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, encontrándose lejos de la vegetación natural climática regional, aunque aparecen pequeños bosquetes entre campos de cultivo bastante conservados, con ejemplares de encinas de gran porte.

La vegetación actual de la zona comprende en su mayoría cultivos. En las tierras aptas para ello, mayoritarias en el territorio estudiado, las comunidades climáticas han sido sustituidas por parcelas de cultivo, concretamente cereal de secano, huertas y cultivos de frutales, como manzanos. En la zona de donde se sitúan los módulos solares son parcelas de cultivo de regadío y secano (alfalfa, trigo y una parcela de manzanos). El bosque autóctono de encina, prácticamente ha desaparecido siendo sustituido por los terrenos agrícolas y pequeñas zonas de matorral. Este aparece en las lindes y en pequeños bosquetes, sobre todo en la parte más al este de la zona donde se ubicarán los módulos solares.

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

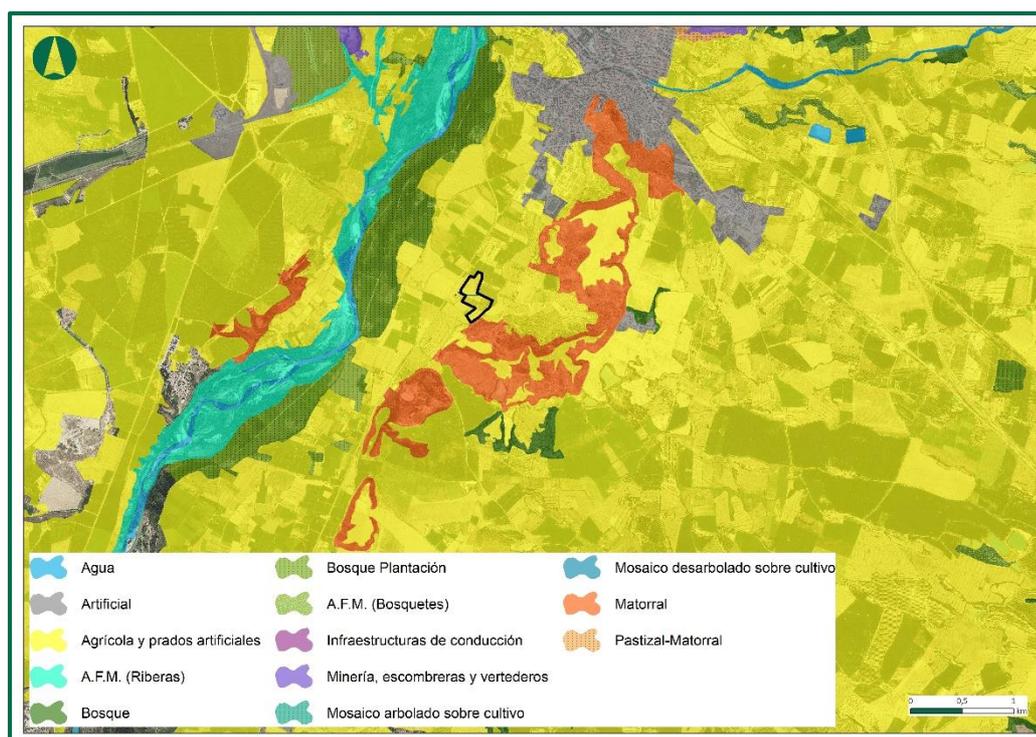


Figura 28: Unidades de vegetación según Mapa Forestal.

En el entorno donde se pretende desarrollar el proyecto se identifican tres tipos de formaciones vegetales con alguna particularidad: cultivos herbáceos, cultivos leñosos y matorral.

Como ya se ha comentado anteriormente, la vegetación actual referente a la zona de la instalación fotovoltaica y de su línea de evacuación se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas. Prácticamente todo el territorio donde se van a implantar los módulos está ocupado por cultivos de secano con presencia de matorral bajo en linderos y en laderas. Se encuentran tanto especies herbáceas como leñosas, y cultivos de regadío en las inmediaciones de la infraestructura de evacuación.

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

Cultivos agrícolas

Esta unidad es la mayoritaria en el emplazamiento de la planta fotovoltaica, así como las infraestructuras de evacuación de energía. Además, se trata de cultivos de regadío- Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas o en los límites de los cultivos.

Los cultivos más abundantes corresponden a cultivos de cereal y forrajeros (alfalfa y maíz). También encontramos algunas parcelas de frutales como manzanos. La mayoría de los cultivos donde se localizarán los módulos, actualmente cultivan cereal y una de las parcelas se corresponde con un frutal de manzanos, el cual se encuentra abandonado, según se ha visto en la visita a campo.



Fotografía 3. Campo de cultivo de manzanos, donde se proyectan los módulos solares.



Fotografía 4. Campo de cultivo de manzanos, donde se proyectan los módulos solares.



Fotografía 5. Campo de cultivo de trigo donde se ubicarán los módulos solares.



Fotografía 6. Parcela donde se ubicarán los módulos solares. Campo de cultivo sin laboreo donde predominan plantas de género *Rumex* y *Phragmites australis*, debido probablemente a filtraciones de la acequia colindante.

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 la amapola (*Papaver rhoeas*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), lechetrezna (*Euphorbia serrata*), salvia (*Salvia verbenaca*). En algunas zonas encontramos ejemplares de encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.



Fotografía 7. Cultivos de alfalfa colindante al vallado de los futuros módulos solares.



Fotografía 8. Campo de cultivo de maíz al este del vallado de la futura implantación.

En la zona se ha establecido un sistema de regadío mediante una red de acequias que ha impulsado el desarrollo agrícola. Los cultivos predominantes son los cultivos herbáceos de maíz, alfalfa y otras especies forrajeras.



Fotografía 9. Sistema de regadío. Acequia colindante al vallado de la futura implantación, que discurre al noreste.

Matorral bajo con encina

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. Todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat. En el ámbito de estudio pueden encontrarse manchas dispersas de este hábitat entre campos de cultivo.

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 ontina (*Artemisia herba-alba*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y romero (*Rosmarinus officinalis*). Junto con estas especies herbáceas y arbustivas aparecen ejemplares de encinas, algunas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.



Fotografía 10. Matorral bajo en el ámbito en estudio. Predominan coscoja, encina, aliagas y tomillos.

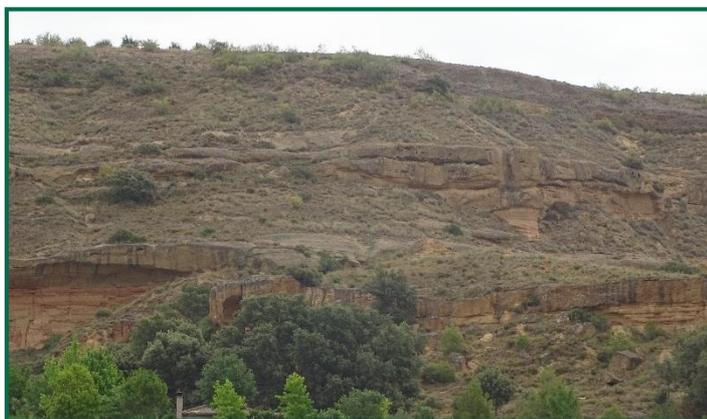


Fotografía 11. Matorral bajo en el ámbito en estudio.

Bosque de encina

Este bosque se corresponde con la vegetación mediterránea de la Península Ibérica. Se trata de zonas supramediterráneas sobre suelo calcáreo, zonas secas y subhúmedas de la carrasca o encina rotundifolia

(*Quercus rotundifolia*), se trata de un bosque maduro, con alta densidad de encina, que también presenta sabinas y enebros. Este bosque no suele tener un sotobosque muy denso, que presenta especies arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo.



Fotografía 12. Ejemplares de encina. Ejemplares de gran porte localizados en el ámbito en estudio al noreste de la futura instalación.

7.2.1.4. Inventario de flora del ámbito de estudio

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

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

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

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Ephedra major</i>	<i>Petroselinum crispum</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Ephedra major major</i>	<i>Phalaris aquatica</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Achillea odorata odorata</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Phalaris canariensis</i>
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>Phalaris minor</i>
<i>Adonis microcarpa</i>	<i>Epipactis tremolsii</i>	<i>Phleum paniculatum</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Phleum phleoides</i>
<i>Aegilops triuncialis</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>
<i>Aegilops ventricosa</i>	<i>Eragrostis barrelieri</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>
<i>Aethionema saxatile</i>	<i>Erianthus ravennae</i>	<i>Phragmites australis australis</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Agrimonia eupatoria eupatoria</i>	<i>Erigeron acer</i>	<i>Picnemon acarna</i>
<i>Agropyron cristatum</i>	<i>Erodium ciconium</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Erodium cicutarium cicutarium</i>	<i>Picris hieracioides</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Erodium malacoides malacoides</i>	<i>Picris hieracioides hieracioides</i>
<i>Ajuga chamaepitys chamaepitys</i>	<i>Erodium moschatum</i>	<i>Picris hispanica</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Pilosella officinarum</i>
<i>Allium ampeloprasum</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Pilosella tardans</i>
<i>Allium paniculatum</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium nasturtiifolium</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Allium paniculatum paniculatum</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Pinus nigra nigra</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Erysimum incanum mairei</i>	<i>Pinus pinea</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Allium stearnii</i>	<i>Euphorbia characias characias</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>
<i>Allium vineale</i>	<i>Euphorbia exigua exigua</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Althaea cannabina cannabina</i>	<i>Euphorbia falcata rubra</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Euphorbia helioscopia helioscopia</i>	<i>Plantago coronopus coronopus</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Euphorbia hirsuta</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Alyssum granatense</i>	<i>Euphorbia humistrata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Alyssum minus</i>	<i>Euphorbia lathyris</i>	<i>Plantago major intermedia</i>
<i>Amaranthus albus</i>	<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Plantago major major</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	<i>Plantago sempervirens</i>
<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Euphorbia segetalis</i>	<i>Plantago serpentina</i>
<i>Amaranthus graecizans</i>	<i>Euphorbia segetalis segetalis</i>	<i>Platycapnos spicata</i>
<i>Amaranthus muricatus</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Ammannia coccinea</i>	<i>Festuca arundinacea arundinacea</i>	<i>Poa infirma</i>
<i>Ammannia robusta</i>	<i>Festuca fenas</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Ammi majus</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Poa pratensis angustifolia</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Ficus carica</i>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Filago congesta</i>	<i>Polygala exilis</i>
<i>Anchusa italica</i>	<i>Filago lutescens</i>	<i>Polygala monspeliaca</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Anthemis arvensis arvensis</i>	<i>Filago vulgaris</i>	<i>Polygonum aviculare microspermum</i>
<i>Anthemis cotula</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>
<i>Anthriscus caucalis</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>Polygonum lapathifolium lapathifolium</i>
<i>Antirrhinum majus majus</i>	<i>Fraxinus angustifolia angustifolia</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Fumana ericifolia</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
<i>Apium graveolens graveolens</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Polypogon viridis</i>

<i>Inventario de la flora del ámbito de estudio</i>		
<i>Apium nodiflorum</i>	<i>Fumana thymifolia thymifolia</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Aptenia cordifolia</i>	<i>Fumaria capreolata</i>	<i>Populus nigra nigra</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Populus x canadensis</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Fumaria officinalis officinalis</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Arabis planisiliqua</i>	<i>Fumaria parviflora</i>	<i>Portulaca oleracea oleracea</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Gagea foliosa foliosa</i>	<i>Potamogeton crispus</i>
<i>Arctium minus</i>	<i>Gagea granatellii</i>	<i>Potamogeton nodosus</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>
<i>Arenaria modesta</i>	<i>Galium frutescens</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>
<i>Arenaria modesta modesta</i>	<i>Galium murale</i>	<i>Potentilla neumanniana</i>
<i>Arenaria oscensis</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Galium spurium</i>	<i>Prolongoa pectinata</i>
<i>Argyrobolium zanonii</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Aristolochia pistolochia</i>	<i>Geranium columbinum</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Arrhenatherum album</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Prunus domestica</i>
<i>Arrhenatherum elatius elatius</i>	<i>Geranium mediterraneum</i>	<i>Prunus domestica domestica</i>
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Geranium molle molle</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
<i>Artemisia campestris glutinosa</i>	<i>Geranium pusillum</i>	<i>Prunus spinosa spinosa</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Geranium rotundifolium</i>	<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i>	<i>Gladiolus illyricus</i>	<i>Psilurus incurvus</i>
<i>Arum italicum</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Puccinellia fasciculata</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Pulicaria dysenterica</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Groenlandia densa</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Asparagus officinalis officinalis</i>	<i>Gypsophila struthium hispanica</i>	<i>Quercus faginea faginea</i>
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Quercus ilex ballota</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Haplophyllum linifolium linifolium</i>	<i>Quercus x montserratii</i>
<i>Asperula cynanchica brachysiphon</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Ranunculus gramineus</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Ranunculus paludosus</i>
<i>Asplenium petrarchae petrarchae</i>	<i>Hedysarum boveanum europaeum</i>	<i>Ranunculus peltatus subsp. baudotii</i>
<i>Asplenium ruta-muraria ruta-muraria</i>	<i>Helianthemum hirtum</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Aster lanceolatus</i>	<i>Helianthemum ledifolium</i>	<i>Rapistrum rugosum rugosum</i>
<i>Aster sedifolius</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Reichardia picroides</i>
<i>Aster squamatus</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Reseda lutea lutea</i>
<i>Asteriscus aquaticus</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Astragalus alopecuroides alopecuroides</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Reseda stricta stricta</i>
<i>Astragalus incanus incanus</i>	<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Astragalus monspessulanus gypsophilus</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Helichrysum stoechas stoechas</i>	<i>Rhamnus alaternus alaternus</i>

<i>Inventario de la flora del ámbito de estudio</i>		
<i>Atractylis cancellata cancellata</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Rhamnus lycioides lycioides</i>
<i>Atractylis humilis humilis</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Heteranthera reniformis</i>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Rosa agrestis</i>
<i>Atriplex rosea</i>	<i>Hippocrepis scorpioides</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Avellinia michelii</i>	<i>Hirschfeldia incana incana</i>	<i>Rosa corymbifera</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rosa corymbifera x micranth</i>
<i>Avena barbata barbata</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Rosa micrantha</i>
<i>Avena byzantina</i>	<i>Holosteum umbellatum umbellatum</i>	<i>Rosa micrantha x pouzinii</i>
<i>Avena sterilis ludoviciana</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Rosa pouzinii</i>
<i>Avena sterilis sterilis</i>	<i>Hordeum marinum marinum</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Hordeum murinum leporinum</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Avenula pratensis iberica</i>	<i>Hornungia petraea petraea</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Ballota nigra foetida</i>	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Balsamita major</i>	<i>Hymenolobus procumbens procumbens</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Bassia scoparia densiflora</i>	<i>Hyoscyamus albus</i>	<i>Rumex conglomeratus</i>
<i>Bassia scoparia scoparia</i>	<i>Hypericum perforatum perforatum</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Bellardia trixago</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Rumex cristatus</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Rumex intermedius</i>
<i>Berberis vulgaris seroi</i>	<i>Inula crithmoides</i>	<i>Rumex intermedius intermedius</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Inula helenioides</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Beta vulgaris maritima</i>	<i>Inula montana</i>	<i>Rumex palustris</i>
<i>Bidens subalternans</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Rumex pulcher</i>
<i>Biscutella auriculata</i>	<i>Iris foetidissima</i>	<i>Rumex pulcher woodsii</i>
<i>Bituminaria bituminosa</i>	<i>Iris germanica</i>	<i>Ruta angustifolia</i>
<i>Blackstonia perfoliata perfoliata</i>	<i>Iris lutescens</i>	<i>Ruta montana</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Sagina apetala</i>
<i>Borago officinalis</i>	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Salicornia patula</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Jasonia saxatilis</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Salix alba alba</i>
<i>Brassica napus</i>	<i>Juncus acutus acutus</i>	<i>Salix cinerea oleifolia</i>
<i>Briza minor</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Salix elaeagnos</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Salix fragilis</i>
<i>Bromus diandrus diandrus</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Bromus diandrus rigidus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Salix triandra</i>
<i>Bromus fasciculatus</i>	<i>Juncus subulatus</i>	<i>Salix viminalis</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Juniperus oxycedrus badia</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Bromus intermedius</i>	<i>Juniperus phoenicea phoenicea</i>	<i>Salsola soda</i>
<i>Bromus lanceolatus</i>	<i>Kickxia commutata commutata</i>	<i>Salsola vermiculata</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Kickxia elatine</i>	<i>Salvia officinalis lavandulifolia</i>
<i>Bromus racemosus</i>	<i>Kickxia elatine elatine</i>	<i>Salvia verbenaca verbenaca</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Kickxia spuria</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Bromus squarrosus</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Lactuca saligna</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Bromus willdenowii</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Sanguisorba minor balearica</i>
<i>Bryonia dioica</i>	<i>Lactuca viminea viminea</i>	<i>Sanguisorba minor minor</i>
<i>Buddleja davidii</i>	<i>Lactuca virosa</i>	<i>Sanguisorba verrucosa</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Lamarckia aurea</i>	<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>
<i>Buglossoides arvensis arvensis</i>	<i>Lamium amplexicaule amplexicaule</i>	<i>Saponaria officinalis</i>
<i>Bupleurum baldense baldense</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Satureja montana montana</i>
<i>Bupleurum fruticosum fruticosum</i>	<i>Lathyrus cicera</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Lathyrus sphaericus</i>	<i>Scabiosa stellata</i>
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Scandix australis australis</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Launaea resedifolia</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>
<i>Calamintha sylvatica ascendens</i>	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Schismus barbatus barbatus</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Schoenus nigricans</i>
<i>Calendula officinalis</i>	<i>Lavatera cretica</i>	<i>Scirpus lacustris tabernaemontani</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Lemna gibba</i>	<i>Scirpus maritimus</i>
<i>Camelina microcarpa</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Scirpus mucronatus</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Leontodon taraxacoides</i>	<i>Scirpus supinus</i>
<i>Camphorosma monspeliaca monspeliaca</i>	<i>Leontodon taraxacoides hispidus</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Leontodon taraxacoides taraxacoides</i>	<i>Scorpiurus subvillosus</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Lepidium graminifolium</i>	<i>Scorzonera angustifolia</i>
<i>Cardaria draba draba</i>	<i>Leuzea conifera</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Scrophularia auriculata</i>
<i>Carduus bourgeanus bourgeanus</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Scrophularia balbisii valentina</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Limodorum abortivum</i>	<i>Scrophularia canina</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Limonium catalaunicum</i>	<i>Scrophularia canina subsp. canina</i>
<i>Carex divisa</i>	<i>Limonium echinoides</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Carex divulsa leersii</i>	<i>Limonium hibericum</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Limonium ovalifolium</i>	<i>Senecio doria</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Linaria arvensis</i>	<i>Senecio erucifolius</i>
<i>Carex hispida</i>	<i>Linaria commutata</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Carex liparocarpos</i>	<i>Linaria glauca bubanii</i>	<i>Setaria pumila</i>
<i>Carex muricata</i>	<i>Linaria hirta</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Carex otrubae</i>	<i>Linaria micrantha</i>	<i>Setaria verticilliformis</i>
<i>Carex serotina</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Setaria viridis</i>
<i>Carlina corymbosa hispanica</i>	<i>Linaria supina</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Carpobrotus edulis</i>	<i>Lindernia dubia</i>	<i>Sideritis hirsuta</i>

<i>Inventario de la flora del ámbito de estudio</i>		
<i>Carthamus lanatus lanatus</i>	<i>Linum angustifolium</i>	<i>Sideritis romana</i>
<i>Caucalis platycarpus</i>	<i>Linum maritimum</i>	<i>Sideritis romana romana</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Linum maritimum maritimum</i>	<i>Sideritis scordioides cavanillesii</i>
<i>Centaurea aspera aspera</i>	<i>Linum narbonense</i>	<i>Silene armeria</i>
<i>Centaurea aspera stenophylla</i>	<i>Linum strictum strictum</i>	<i>Silene gallica</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Silene inaperta</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Linum tenuifolium milletii</i>	<i>Silene inaperta inaperta</i>
<i>Centaurea intybacea</i>	<i>Linum usitatissimum usitatissimum</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Lippia filiformis</i>	<i>Silene otites otites</i>
<i>Centaurea ornata</i>	<i>Lithodora fruticosa</i>	<i>Silene tridentata</i>
<i>Centaurea ornata ornata</i>	<i>Lithospermum officinale</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Centaureum erythraea majus</i>	<i>Lobularia maritima maritima</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Centaureum linariifolium</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Sinapis alba mairei</i>
<i>Centaureum pulchellum</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Centaureum pulchellum tenuiflorum</i>	<i>Lolium rigidum rigidum</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Centaureum quadrifolium parviflorum</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>
<i>Centaureum spicatum</i>	<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>
<i>Centaureum tenuiflorum tenuiflorum</i>	<i>Lonicera japonica</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Centranthus calcitrapae calcitrapae</i>	<i>Lophochloa cristata</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Solanum nigrum miniatum</i>
<i>Cerastium gracile</i>	<i>Lycium europaeum</i>	<i>Solanum nigrum nigrum</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Lycopersicum esculentum</i>	<i>Solanum villosum</i>
<i>Ceterach officinarum officinarum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Sonchus asper asper</i>
<i>Chaenorhinum minus</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Sonchus maritimus aquatilis</i>
<i>Chaenorhinum organifolium organifolium</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>	<i>Sonchus maritimus maritimus</i>
<i>Chamaesyce maculata</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Chamaesyce prostrata</i>	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Chamaesyce serpens</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Sophora japonica</i>
<i>Chamomilla aurea</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Sorbus domestica</i>
<i>Cheilanthes acrostica</i>	<i>Malus domestica</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Malva neglecta</i>	<i>Sparganium erectum erectum</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Malva parviflora</i>	<i>Spergularia diandra</i>
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Spergularia marina</i>
<i>Chenopodium botrys</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Spergularia rubra</i>
<i>Chenopodium murale</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Sphenopus divaricatus</i>
<i>Chenopodium vulvaria</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Matricaria perforata</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Matthiola fruticulosa fruticulosa</i>	<i>Stellaria pallida</i>
<i>Chrozophora tinctoria tinctoria</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Stipa barbata</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Stipa iberica iberica</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Medicago orbicularis</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Stipa offneri</i>
<i>Cirsium monspessulanum monspessulanum</i>	<i>Medicago rigidula</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Medicago sativa sativa</i>	<i>Suaeda altissima</i>
<i>Cistus clusii clusii</i>	<i>Medicago truncatula</i>	<i>Suaeda splendens</i>
<i>Cladium mariscus</i>	<i>Melica ciliata magnolii</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Suaeda vera braun-blanquetii</i>
<i>Clematis recta</i>	<i>Melilotus indicus</i>	<i>Suaeda vera vera</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Melilotus neapolitana</i>	<i>Tamarix africana</i>
<i>Clypeola jonthlaspi jonthlaspi</i>	<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Tamarix canariensis</i>
<i>Cnicus benedictus</i>	<i>Melilotus sulcatus</i>	<i>Tamarix parviflora</i>
<i>Conringia orientalis</i>	<i>Mentha aquatica</i>	<i>Taraxacum laevigatum</i>
<i>Consolida ajacis</i>	<i>Mentha longifolia</i>	<i>Taraxacum megalorrhizon</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Mentha longifolia x suaveolens</i>	<i>Taraxacum obovatum</i>
<i>Convolvulus cantabrica</i>	<i>Mentha spicata</i>	<i>Taraxacum serotinum pyrhopappum</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Mentha suaveolens</i>	<i>Taraxacum vulgare</i>
<i>Conyza albida</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Tetragonolobus maritimus siliquosus</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Mercurialis tomentosa</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Merendera montana</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Coriaria myrtifolia</i>	<i>Minuartia campestris</i>	<i>Teucrium polium</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Minuartia campestris campestris</i>	<i>Teucrium polium aureum</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Minuartia hybrida</i>	<i>Teucrium polium capitatum</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Minuartia hybrida hybrida</i>	<i>Thesium humifusum</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Minuartia mediterranea</i>	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Cortaderia selloana</i>	<i>Mirabilis jalapa</i>	<i>Thymelaea tinctoria tinctoria</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Misopates orontium</i>	<i>Thymus vulgaris vulgaris</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Molinia caerulea arundinacea</i>	<i>Thymus zygis</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Thymus zygis zygis</i>
<i>Crepis foetida</i>	<i>Morus nigra</i>	<i>Tordylium maximum</i>
<i>Crepis foetida foetida</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Crepis nicaeensis</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Torilis arvensis arvensis</i>
<i>Crepis pulchra</i>	<i>Myosotis discolor</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Crepis sancta</i>	<i>Myricaria germanica</i>	<i>Tragopogon dubius</i>
<i>Crepis sancta sancta</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Crepis vesicaria</i>	<i>Neatostema apulum</i>	<i>Tragus racemosus</i>
<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	<i>Nepeta nepetella amethystina</i>	<i>Tribulus terrestris terrestris</i>
<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Neslia paniculata thracica</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Crucianella patula</i>	<i>Nigella gallica</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Crupina vulgaris</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Trifolium pratense pratense</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Cupressus arizonica</i>	<i>Nonea ventricosa</i>	<i>Trifolium repens repens</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Odontites kaliformis</i>	<i>Trifolium scabrum</i>
<i>Cuscuta campestris</i>	<i>Odontites verna serotina</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Cuscuta epithimum epithimum</i>	<i>Odontites vulgaris</i>	<i>Trigonella polyceratia</i>
<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Oenanthe lachenalii</i>	<i>Trisetum loeflingianum</i>
<i>Cymbalaria muralis</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Triticum durum</i>
<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Onobrychis argentea hispanica</i>	<i>Triticum unilaterale</i>
<i>Cynara scolymus</i>	<i>Onobrychis saxatilis</i>	<i>Tulipa sylvestris australis</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	<i>Ononis pusilla</i>	<i>Typha domingensis</i>
<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Ononis pusilla pusilla</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Ononis reclinata</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cyperus difformis</i>	<i>Ononis spinosa spinosa</i>	<i>Urospermum picroides</i>
<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Urtica dioica dioica</i>
<i>Cyperus flavescens</i>	<i>Ononis tridentata tridentata</i>	<i>Urtica urens</i>
<i>Cyperus fuscus</i>	<i>Onopordum acanthium acanthium</i>	<i>Vaccaria hispanica</i>
<i>Cyperus longus</i>	<i>Onopordum corymbosum</i>	<i>Valerianella coronata</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Ophrys apifera</i>	<i>Valerianella dentata</i>
<i>Dactylis glomerata glomerata</i>	<i>Ophrys fusca subsp. fusca</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Ophrys passionis</i>	<i>Valerianella eriocarpa</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Ophrys scolopax</i>	<i>Valerianella microcarpa</i>
<i>Datura innoxia</i>	<i>Ophrys speculum</i>	<i>Valerianella muricata</i>
<i>Datura stramonium</i>	<i>Ophrys sphegodes</i>	<i>Verbascum blattaria</i>
<i>Daucus carota carota</i>	<i>Orobanche amethystea</i>	<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Delphinium gracile</i>	<i>Orobanche artemisiae-campestris</i>	<i>Verbascum thapsus montanum</i>
<i>Delphinium verdunense</i>	<i>Orobanche cernua</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Descurainia sophia</i>	<i>Orobanche gracilis</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
<i>Desmazeria rigida rigida</i>	<i>Orobanche mutelii</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Dianthus algetanus</i>	<i>Orobanche nana</i>	<i>Veronica austriaca tenuifolia</i>
<i>Dichanthium ischaemum</i>	<i>Orobanche ramosa</i>	<i>Veronica beccabunga</i>
<i>Digitaria ischaemum</i>	<i>Orobanche ramosa ramosa</i>	<i>Veronica hederifolia hederifolia</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Orobanche santolinae</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Diospyrus kaki</i>	<i>Oryza sativa</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Veronica praecox</i>
<i>Diplotaxis eruroides eruroides</i>	<i>Oxalis articulata</i>	<i>Vicia lutea lutea</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Oxalis corniculata</i>	<i>Vicia monantha calcarata</i>
<i>Dittrichia graveolens</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i>	<i>Vicia peregrina</i>
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Pallenis spinosa spinosa</i>	<i>Vicia pseudocracca</i>
<i>Dorycnium hirsutum</i>	<i>Panicum capillare</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum pentaphyllum</i>	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	<i>Vicia sativa nigra</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Dorycnium rectum</i>	<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Vicia sativa sativa</i>
<i>Drosanthemum floribundum</i>	<i>Papaver hybridum</i>	<i>Vicia villosa varia</i>
<i>Ecballium elaterium elaterium</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Vinca major</i>
<i>Echinaria capitata</i>	<i>Papaver somniferum somniferum</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Viola alba dehnhardtii</i>
<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Parentucellia latifolia</i>	<i>Viola kitaibeliana</i>
<i>Echinochloa crus-galli oryzoides</i>	<i>Parietaria judaica</i>	<i>Vitis vinifera vinifera</i>
<i>Echinops ritro ritro</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Vulpia ciliata</i>
<i>Echium asperrimum</i>	<i>Paronychia capitata</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Paronychia capitata capitata</i>	<i>Wisteria sinensis</i>
<i>Eleocharis palustris palustris</i>	<i>Paronychia kapela</i>	<i>Xanthium echinatum italicum</i>
<i>Elymus hispidus hispidus</i>	<i>Paronychia kapela serpyllifolia</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Elymus pungens</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
<i>Elymus pungens campestris</i>	<i>Paspalum paspalodes</i>	<i>Zannichellia obtusifolia</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Pastinaca sativa sylvestris</i>	<i>Zannichellia palustris</i>
<i>Elymus repens repens</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
<i>Ephedra distachya distachya</i>	<i>Periploca graeca</i>	<i>Zygophyllum fabago</i>
<i>Ephedra fragilis fragilis</i>	<i>Petrorhagia prolifera</i>	

Tabla 8. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.5. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 31TBG64 en la que se encuentra la futura instalación solar fotovoltaica y su LSMT, 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), mientras que aparecen las siguientes especies de flora catalogadas 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):

- De Interés Especial: *Limonium catalaunicum*.

En lo que a las comunidades vegetales, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de Hábitas Naturales de Interés Comunitario.

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

Limonium catalaunicum

Descripción: Caméfito sufruticoso.

Ecología: Aparece formando parte de espartales en lagunas y depresiones salobres, taludes, cerros, canales, barrancos, etc. Preferentemente sobre suelos arcillosos ricos en sales.

Distribución y abundancia: Endemismo del cuadrante NE de la Península Ibérica, que en Aragón aparece dispersa por la Depresión del Ebro, alcanzando el sector pirenaico por el SE, en Naval y Peralta de Calasanz, y el Sistema Ibérico por el NW, en la comarca del Moncayo, por Trasobares y Tarazona.

Comentarios y citas reseñables: El tratamiento taxonómico del género *Limonium* Mill. es ciertamente dificultoso, ya que engloban un conjunto de plantas que presentan una gran facilidad para la especiación de sus poblaciones, debido a fenómenos de hibridación y apomixis. De ahí la existencia de numerosas formas geográficas definidas por pequeñas variaciones morfológicas poco evidentes que complican aún más la cuestión. Siguiendo el criterio más analítico, aquellas poblaciones bien definidas morfológica, ecológica y corológicamente pueden ser tratadas como microespecies, al menos provisionalmente, lo que deja al género *Limonium* como uno de los géneros más ricos en endemismos de área muy reducida [PIGNATTI, Fl. Italia 2. 1982; ERBEN, *Limonium* Mill. in CASTROVIEJO & al. (eds.), Fl. Iber. 3. 1993].

L. catalaunicum es planta perenne, que presenta hojas de 20-80 x 7-18 mm, marchitas en la antesis, con escapo de hasta 40 cm, de derecho a zigzagueante, ramificado sobre el cuarto inferior. Panículas con muchas ramas estériles divididas, las de primer orden generalmente arqueado-patentes. Espigas de 2 a 10 cm, de derechas a arqueadas.

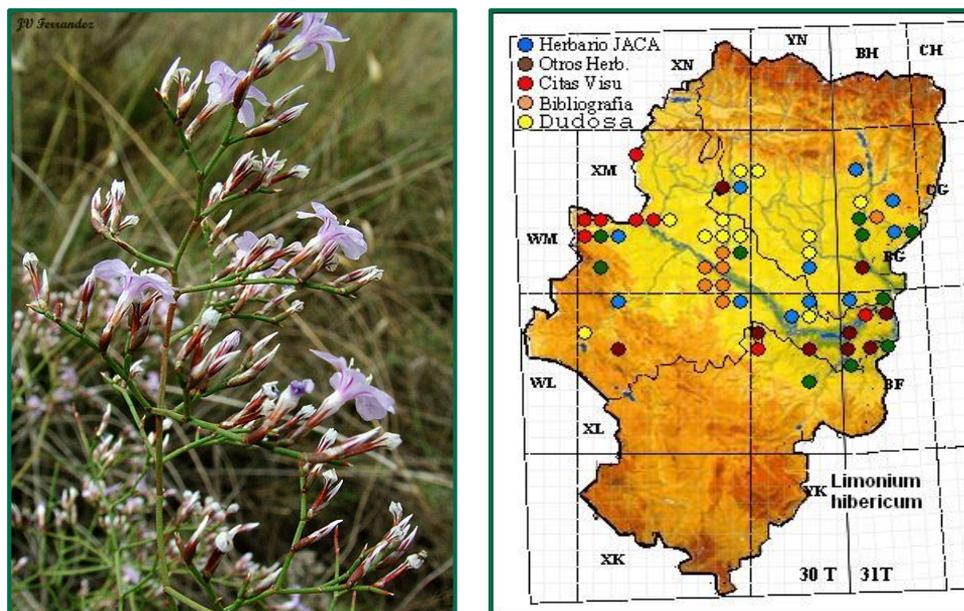


Figura 1. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Limonium catalaunicum* (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

En relación con ello, ha sido facilitada cartografía de cuadrículas de flora a 1x1 de mayor detalle, y previsiblemente, no se afectará a ninguna de las especies.

En la siguiente imagen se muestra la delimitación de estas:

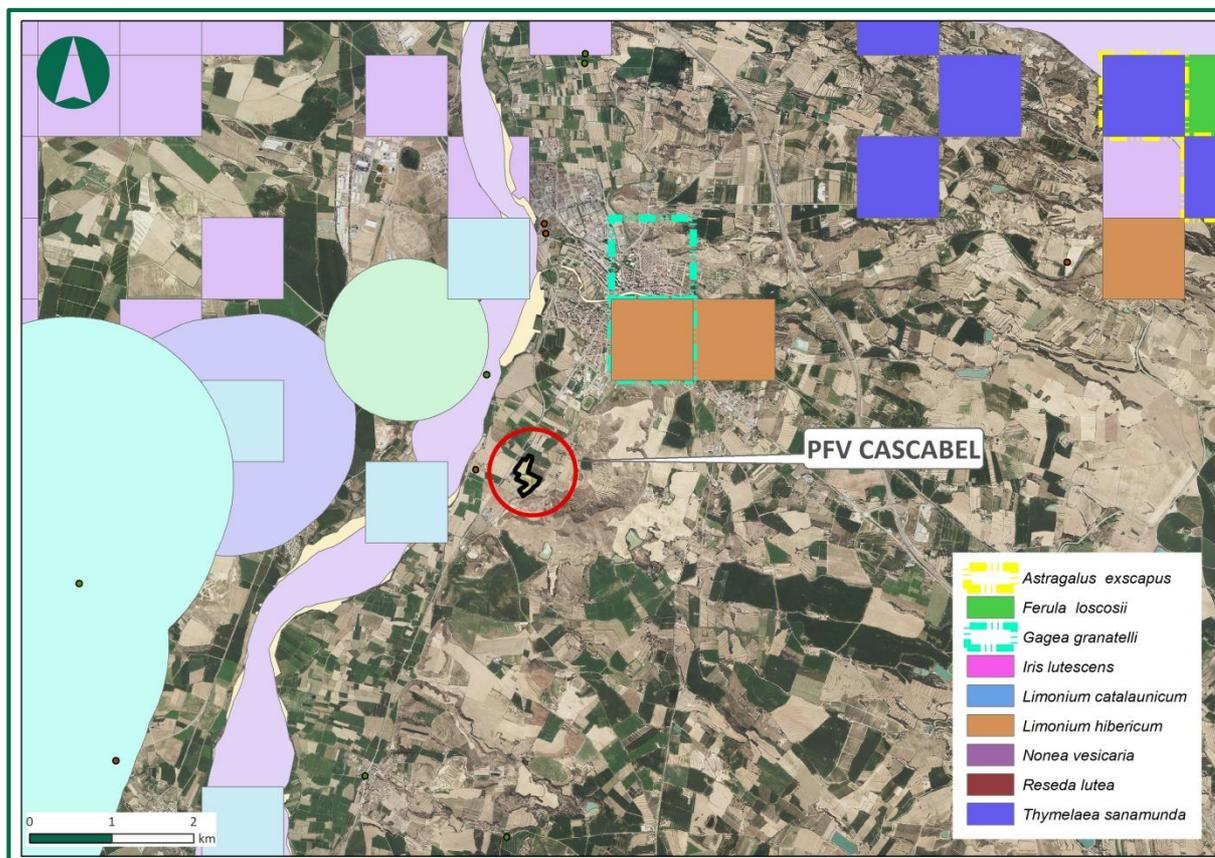


Figura 29: Cuadrículas flora 1x1. Fuente: Dirección General de Sostenibilidad.

7.2.1.6. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

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

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

vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.

- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Información recibida del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, previa solicitud.

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

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

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) en el área de estudio se localizan varios Hábitats de Interés Comunitario (HIC); **ni la PFV ni la zanja de evacuación afectarán a los hábitats del entorno.**

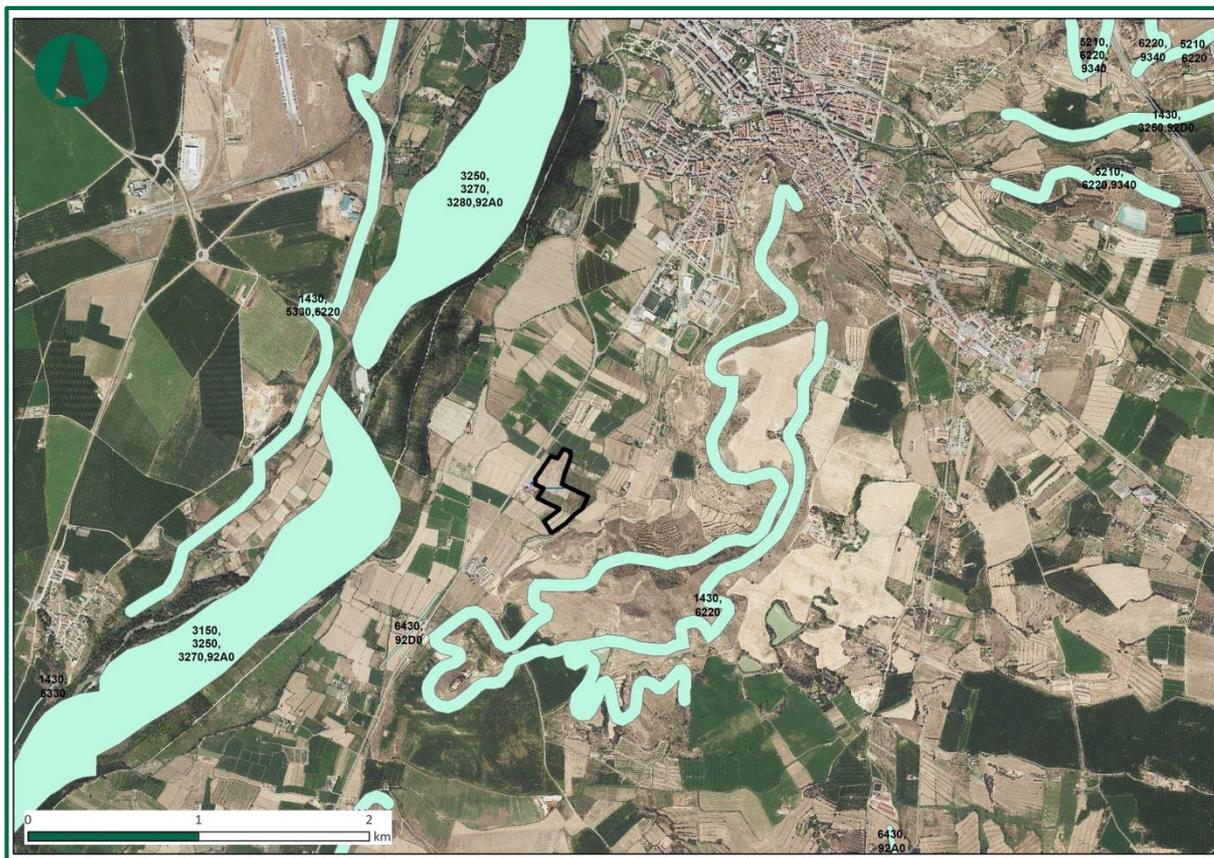


Figura 30: Habitats Interés comunitario. Fuente: Dirección General de Sostenibilidad.

7.2.1.7. 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%	A	A	M
	26-50%	A	M	M
	10-25%	M	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		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	A	A	M
	A	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
Cultivos de regadío	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Bosque de encina	ALTA (3)	ALTA (3)

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
Cultivos de regadío	BAJA (1)
Matorral	MEDIA (2)
Bosque de encina	ALTA (3)

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
Cultivos de regadío	NO ESCASA (1)
Matorral	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	NO ESCASA (1)

Tabla 13. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio

Reversibilidad

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

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.

- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos de regadío	TOTAL (0)
Matorral	FÁCIL (1)
Bosque de encina	MUY DIFÍCIL (3)

Tabla 14. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio

Comunidades críticas

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

Valoración global

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							Valoración global
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	
Cultivos de regadío	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral	2	2	2	1	1	1	0	MEDIO 9
Vegetación de ribera	3	3	3	1	1	3	0	ALTO 14

Tabla 15. 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 predominante son los cultivos cerealistas herbáceos. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos en los que se encuentra vegetación arvense. Estos linderos resultan de interés por suponer un refugio para la fauna y por su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7.2.1.8. 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 de 2021 se publica la ORDEN DRS/112/2021, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

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

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

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La PFV y su infraestructura de evacuación se ubican en diferentes zonas riesgo de incendios, especialmente en zonas de tipo, 6 y 7.

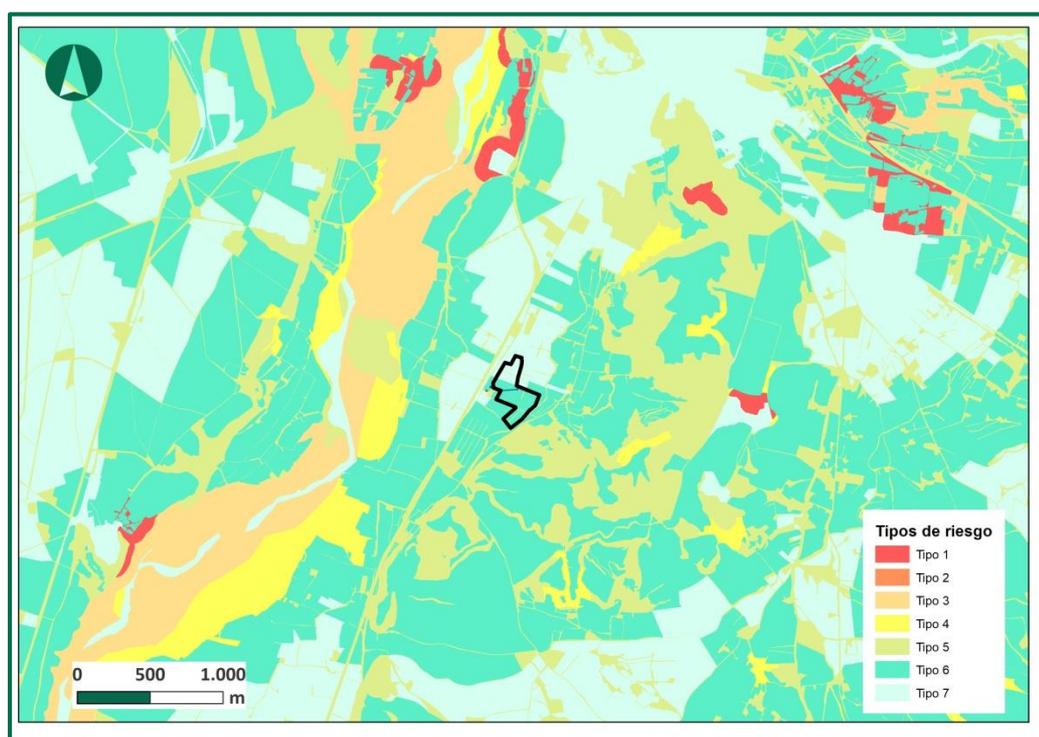


Figura 31. Riesgo de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

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.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Monzón	17	63	80	120,52

Tabla 16. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.2. FAUNA

7.2.2.1. 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.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la instalación solar fotovoltaica Cascabel y LSMT se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 31TBG64.

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.

7.2.2.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica Cascabel y LSMT se ha realizado en base a los siguientes criterios:

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

7.2.2.3. 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 infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico mediterráneo, pinares de repoblación 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:**

- ZEPA Sierra y Cañones de Guara (ES0000015), a unos 29.054 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Serreta de Tramaced (ES0000291), a unos 32.598 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (ES0000294), a unos 29.090 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Embalse del Pas y Santa Rita (ES0000296), a unos 21.834 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Basses de Sucs i Alcarràs (ES5130017), a unos 24.175 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074), a unos 6.976 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), a unos 546 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Congosto de Olvena (ES2410071), a unos 23.113 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Basses de Sucs i Alcarràs (ES5130017), a unos 24.175 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.

No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento de la instalación solar fotovoltaica se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

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

- IBA nº 111 Arrozales del Cinca Medio, a unos 2.521 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 463 Sasos del Cinca Medio, a unos 7.608 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.

- IBA nº 109 Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre, a unos 546 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 117 Bajo Alcanadre-Serreta de Tramaced, a unos 24.402 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**
 - **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, situado a unos 2.284 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 29.900 m al noroeste de la misma.**
 - **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, situado a unos 3.895 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 3.433 m al oeste de la instalación solar 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 6.508 m al norte de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 15.390 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.**

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

Cultivos

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

Los cultivos constituyen el biotopo en el que se instala la planta solar fotovoltaica. Una gran parte del territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también

algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

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

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

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

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diploaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica

de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

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

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

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) 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 típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

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

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

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

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

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 798 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica aparece el río Cinca. El río Cinca se configura como corredor ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas. Asimismo, el río Sosa discurre a unos 2.118 m al noreste de la planta solar fotovoltaica, y el barranco de la Clamor i de Fornillos lo hace a unos 6.305 m al oeste de la planta solar fotovoltaica.

Las márgenes del río Cinca y Sosa y del barranco de la Clamor se encuentran flanqueados por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se

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

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

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

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos más próximos al ámbito de estudio son Monzón, Pueyo de Santa Cruz, Conchel, Selgua y Monesma (Huesca).

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 fringílidos (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.

7.2.2.4. Inventario faunístico

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

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (principalmente cereal), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el milano real (*Milvus milvus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*).

La zona de estudio se encuentra situada a caballo entre las comarcas aragonesas del Cinca Medio y Somontano de Barbastro, en el sureste de la provincia de Huesca. No obstante, la instalación solar fotovoltaica se ubica en el municipio de Monzón (comarca del Cinca Medio).

Los materiales geológicos sobre los que se asienta este espacio son fundamentalmente terciarios, de edad oligocena en su mayoría (calizas, margas y areniscas), que presentan unas estructuras consistentes en una sucesión de sasos, pequeños relieves en cuevas, un amplio valle aluvial de fondo plano y terrazas de diferente edad y potencia. Destacan tres formaciones del Terciario: la de los yesos del anticlinal Barbatro-Balaguer, en el extremo septentrional, la formación Peraltilla de areniscas en Monzón y la formación Sariñena que ocupa parte del sector suroccidental, compuesta por areniscas, margas y conglomerados.

Sobre estas formaciones se asientan los depósitos aluviales cuaternarios de los ríos Cinca y Sosa. El río Cinca presenta en este tramo medio una estructura predominantemente trenzada, que discurre en una amplia llanura de pendiente media-baja, y trazado sinuoso. Los abundantes afloramientos de gravas y elementos

gruesos son el carácter litológico más patente. El deambular del río Cinca por su cauce de inundación, muy intervenido, origina la aparición de numerosas islas y riberas, aisladas temporalmente del cauce. La inestabilidad del sistema y la movilidad general del sustrato impide en muchas ocasiones la progresión del bosque ripario, ya muy antropizado, cuando no eliminado. Además de estas formaciones vegetales naturales, existe una importante unidad dedicada a la populicultura entre la Torre del Cascallar y la salida del río Cinca hacia el municipio de El Pueyo de Santa Cruz.

Cerros y sasos cierran este sector fluvial mediante bloques de areniscas, cuyas superficies, antiguamente roturadas, se encuentran en la actualidad prácticamente abandonadas. Aguas arriba y abajo del núcleo de Monzón es reseñable el escarpe de terrazas que delimita el sector en su margen derecha, dibujando espectaculares miradores como el de Conchel. Al oeste del municipio, bajo la muela de Terreu, los nuevos regadíos han sustituido a los terrenos esteparios originales del sector, motivando puntuales fenómenos de salinización y endorreísmo.

La red hidrográfica, poco densa, está vertebrada por el río Cinca, aunque el dispositivo fluvial ha sido profundamente modificado por la acción del hombre mediante la construcción de canales, acequias, etc. En la margen derecha, el Barranco de la Clamor, organiza todo el sector, si bien su cauce ha sido profundamente intervenido y en la actualidad, tras pasar el puente de la carretera entre Berbegal y Selgua, adquiere un trazado rectilínea donde desaguan la densa red de acequias y canales que ordenan el sector, hasta desembocar a la altura de Pomar de Cinca. El río Sosa, desprovisto de cualquier característica natural en todo el municipio, drena el sector oriental: en el tramo urbano se encuentra encauzado, exceptuando el tramo que corresponde con el sector de La Jacilla.

El clima de esta zona, mediterráneo-continental, se encuentra caracterizado por fuertes variaciones estacionales de temperatura, con amplitud térmica elevada y medias de temperatura anual que rondan los 14 C. Las precipitaciones, que rondan los 400 mm anuales, son inferiores a los valores de evapotranspiración, presentando un déficit de agua durante 4-5 meses, entre junio y septiembre-octubre.

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

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

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

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.

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

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

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).
- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (Madroño *et al.* 2004).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también al 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**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

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

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 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**.

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

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Sensible a la alteración de su hábitat (S):** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- **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.
- **De interés especial (IE):** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- **Extinta (EX):** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada.

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

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

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

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

En el caso de las aves, se indica el **estatus de presencia en Aragón** de acuerdo con los siguientes criterios:

- **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.

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

Peces

En el ámbito de estudio se citan 7 especies de peces debido a la presencia del río Cinca (que discurre a unos 798 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica), del río Sosa (que discurre a unos 2.118 m al noreste de la planta solar fotovoltaica) y del barranco de la Clamor i de Fornillos (que lo hace a unos 6.305 m al oeste de la planta solar fotovoltaica).

Cabe citar en el área de estudio la presencia de una especie catalogada “Vulnerable” de acuerdo con el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995): el bagre (*Leuciscus cephalus*), así como una especie cataloga “Sensible a la alteración del hábitat” según este mismo catálogo de protección: la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno							LC
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				LR	V	III	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo				V	V		V
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	S	X		V	II	III	V
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo				V			LC
<i>Leuciscus cephalus</i>	Bagre	V			VU			LC

Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

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

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

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III	LC
Fam. PELOBATIDAE								
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		X		NT	IV	II	NT
Fam. PELODYTIDAE								
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		X		LC		III	LC
Fam. BUFONIDAE								
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		X		LC	IV	II	LC
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE			LC		III	LC

Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

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

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). De la familia de los geckónidos (salamanquesas), aparece la salamanguera común (*Tarentola mauritanica*), especie muy termófila que, aunque presente en gran parte de la zona de estudio, está completamente ligada a las construcciones humanas. La lagartija colilarga (*Psammmodromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 °C y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

Además, se citan 4 especies de ofidios.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. GEKKONIDAE								
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		X		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		X		LC		III	LC
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		X		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda				LC		III	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X		LC		III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		X		LC		III	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X		LC		III	LC

Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 21 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*) y la musaraña común (*Crocidura russula*); roedores como el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*); ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*); y carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Cabe destacar asimismo la presencia de 4 especies de quirópteros, algunos de ellos catalogados “Vulnerables” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995), como el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*) y el murciélago patudo (*Myotis capaccinii*).

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre europea (*Lepus europaeus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ERINACEIDAE								
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo				LC		III	LC
Fam. SORICIDAE								

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	IE			LC		III	LC
Fam. RHINOLOPHIDAE								
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	V	x	V	VU	II,IV	II	NT
Fam. VESPERTILIONIDAE								
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	V	x	V	VU	II,IV	II	LC
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago patudo	V	x	E	EN	II,IV	II	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		x		LC	IV	II	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja				LC		III	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	IE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE			LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	IE			LC	V	III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. CERVIDAE								
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea				LC		III	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre				VU			NT

Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. 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 la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Aquila pennata*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia de alcotán europeo (*Falco subbuteo*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

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

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran representados los hábitats esteparios, formados principalmente por campos de cultivo de cereal donde aparecen representados hábitats de pastizales mediterráneos xerofíticos. Se trata de zonas de relieve llano o suavemente ondulado dominadas por cereal, resultando de gran interés para algunas aves esteparias. En el ámbito de la instalación solar fotovoltaica objeto de estudio destacan las poblaciones de alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), sisón común (*Tetrax tetrax*) y diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros paseriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílidos (Fam. *Fringillidae*), etc.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. PODICIPEDIDAE											
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		x		NE			II		LC	Ri nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. CICONIIDAE											
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I		II	II	LC	ER Nr
Fam. ANATIDAE											
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. ACCIPITRIDAE											
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	S	x	E	EN	I		II	II	NT	Ri Nr
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		x		NE	II		II	II	LC	Ri Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		x		NT			II	II	LC	E Nr
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. GRUIDAE											
<i>Grus grus</i>	Grulla común	S	x		RE	I		II	II	LC	PI
Fam. RALLIDAE											
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. OTIDIDAE											
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V		I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común		x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. CHARADRIIDAE											
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. COLUMBIDAE											
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
<i>Clamator</i>	Críalo		x		NE			III		LC	E Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>glandarius</i>	europeo										
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. CAMPRIMULGIDAE											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		x		NE	I		II		LC	EP Nr
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. MEROPIIDAE											
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. CORACIIDAE											
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea		x		VU	I		II	II	NT	E Nr
Fam. UPUPIIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello eurasiático		x		DD			II		LC	Er Nr
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x		VU			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I		III		LC	R Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña		x		NE			II		LC	EP Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I		II		LC	R Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígota		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		x		NE			II		LC	RP Nr
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MUSCICAPIDAE											
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. AEGITHALIDAE											
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. CERTHIIDAE											
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x		NE			III		LC	Ri Nr
Fam. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE	II				LC	R Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	IE			NE			II		LC	Ri Nr
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	IE			NE			II		LC	Ri Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	IE			NE			III		LC	R Nr

Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.2.5. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEAA) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 49/1995) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEAA) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEAA) y (CEAA).
- **Sensible a la alteración de su hábitat:** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (CEEAA).
- **De interés especial:** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (CEEAA).
- **Extinta:** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada (CEEAA).

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

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

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano real (*Milvus milvus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

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

De las 93 especies de aves citadas, 19 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: cigüeña blanca, milano negro, milano real, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, grulla común, sisón común, alcaraván común, búho real, chotacabras europeo, carraca europea, calandria común, terrera común, cogujada montesina, alondra totovía, bisbita campestre, collalba negra, curruca rabilarga y chova piquirroja.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995)**, en la zona de estudio aparecen:

- **Vulnerables:**
 - **Peces:** bagre.
 - **Aves:** aguilucho cenizo, sisón común y chova piquirroja.
 - **Mamíferos:** murciélago mediterráneo de herradura, murciélago ratonero mediano y murciélago patudo.
- **Sensibles a la alteración del hábitat:**
 - **Peces:** bermejuela.
 - **Aves:** milano real y grulla común.
- **De interés especial:**
 - **Anfibios:** sapo común.
 - **Aves:** cigüeña común, cuervo grande, verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.
 - **Mamíferos:** musaraña común, garduña, tejón y gineta.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	7	1	0	1	1	0
Anfibios	5	3	0	0	0	1
Reptiles	10	8	0	0	0	0
Mamíferos	21	4	0	0	3	4
Aves	93	67	0	2	3	7
TOTAL	136	83	0	3	7	12

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

(E: En peligro de extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, V: Vulnerable y IE: Interés especial).

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

- **En Peligro:** milano real.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, sisón común, terrera común y tórtola europea.

- **En declive moderado:** alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, calandria común, codorniz común, cogujada común, curruca rabilarga, escribano soteño, golondrina común, gorrión común, gorrión molinero, grajilla, jilguero, lavandera blanca, mochuelo europeo, pardillo común, pito real, tarabilla común, escribano triguero y verdecillo.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona de instalación de la planta solar fotovoltaica y las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica no afecta a ninguna “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).

Dichas zonas de protección para la avifauna incluyen las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de estas especies.

Por último, hay que señalar que el emplazamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
 - ZEPA Sierra y Cañones de Guara (ES0000015), a unos 29.054 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Serreta de Tramaced (ES0000291), a unos 32.598 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (ES0000294), a unos 29.090 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Embalse del Pas y Santa Rita (ES0000296), a unos 21.834 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Bases de Sucs i Alcarràs (ES5130017), a unos 24.175 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.

- ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074), a unos 6.976 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), a unos 546 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEC Congosto de Olvena (ES2410071), a unos 23.113 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEC Basses de Sucs i Alcarràs (ES5130017), a unos 24.175 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**
 - IBA nº 111 Arrozales del Cinca Medio, a unos 2.521 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - IBA nº 463 Sasos del Cinca Medio, a unos 7.608 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.
 - IBA nº 109 Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre, a unos 546 m al oeste de la instalación solar fotovoltaica.
 - IBA nº 117 Bajo Alcanadre-Serreta de Tramaced, a unos 24.402 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, situado a unos 2.284 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 29.900 m al noroeste de la misma.
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, situado a unos 3.895 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 3.433 m al oeste de la instalación solar 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 6.508 m al norte de la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno del proyecto, localizada a unos 15.390 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.**

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), si bien se sitúa relativamente próximo a tres muladares: Somontano de Barbastro (14.914 m al noroeste), Tamarite de Litera (14.973 m al sureste) y Binaced (7.308 m al sur). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitres leonados (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

A continuación se ofrece información detallada de la situación de las especies de fauna con mayores categorías de protección en el ámbito del proyecto:

Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Descripción. Es un rinolofo de tamaño medio. La coloración dorsal es gris parda más clara en la base, y la ventral blanco grisácea o ligeramente amarillenta. Las membranas alares y orejas son de color gris pardo claro. Los jóvenes presentan una coloración más clara. La proyección conectiva

superior de la silla es afilada y ligeramente curvada hacia abajo, netamente más larga que la inferior; la arista entre ambas proyecciones presenta un perfil lateral claramente cóncavo. Los bordes de la silla son paralelos y la forma de la lanceta se aproxima a un triángulo equilátero. ANT: 44,0-50,5 mm; Ps: 7,2-16,0 g. Fórmula dentaria: 1.1.2.3/2.1.3.3. Número de cromosomas (2n) = 58. En la Península Ibérica puede confundirse con *R. mehelyi*, del que se distingue mediante examen en mano por su menor tamaño de antebrazo, y por las

características de las excrecencias nasales. Una longitud de antebrazo inferior a 48,9 mm corresponde a *R. euryale* con una fiabilidad del 90%.

Ultrasonidos. Utiliza pulsos de ecolocalización de CF, de 20-30 ms de duración, con frecuencia de máxima energía entre 102-105 kHz. Estos caracteres presentan solapamiento con los de *R. mehelyi*.

Distribución. Se extiende desde la Península Ibérica, sur de Europa, Marruecos, Argelia y Túnez, Oriente Medio y sur del Cáucaso, hasta Turkmenistán. En Europa su límite septentrional lo marcan el centro de Francia, norte de Italia, sur de Eslovaquia y noroeste de Rumania. Ampliamente distribuido en la Península Ibérica, falta únicamente en las zonas de media y alta montaña, en zonas áridas, y en el extremo suroccidental. Ausente en Baleares y Canarias. En general parece más abundante en la mitad meridional y región mediterránea. Los puntos de color azul claro pueden corresponder a citas de *R. mehelyi*.

Hábitat y rango altitudinal. Especie termófila, más escasa en climas continentales y atlánticos, en los cuales ocupa preferentemente fondos de valle. Es predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones. Su hábitat de campeo está ligado a zonas con cobertura vegetal boscosa o arbustiva, en paisajes muy fragmentados. En la región eurosiberiana la especie caza en hábitats “de borde”, predominantemente en setos, árboles aislados y bordes de bosque caducifolio (robleal y mixto, aunque también eucaliptales). Captura sus presas bien volando paralelo y extremadamente cerca de la vegetación, bien entre la vegetación densa, o al acecho desde perchas. Las distancias máximas a las áreas de campeo no superan los 10 km en hábitats óptimos, alcanzando los máximos valores en la época de cría y post-cría, cuando las colonias alcanzan el máximo número de efectivos. En la región mediterránea está relacionado con las masas de frondosas (encinares, alcornoques, etc.), aunque también puede hallarse en zonas de matorral próximas a éstas. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.360 m, con colonias de cría normalmente por debajo de los 600 m, aunque excepcionalmente algunas se sitúan a más de 1.000 m.

Población. La población española se ha calculado en menos de 35.000 individuos.

Organización social y comportamiento. Especie gregaria, especialmente en época de cría, durante la cual las colonias están compuestas por individuos de ambos sexos en proporciones similares. El tamaño de las colonias de cría varía de unas pocas decenas a más de 600 individuos, aunque por lo general no exceden los 200. Las colonias de cría se asocian con otras especies, principalmente *R. ferrumequinum*, *R. mehelyi*, *Myotis emarginatus*, *M. myotis*, *M. blythii* y *Miniopterus schreibersii*. Especie sedentaria que efectúa movimientos estacionales de hasta unas decenas de kilómetros entre los refugios de invierno y los de cría. Hiberna en solitario o en pequeños grupos que pueden llegar a contener varias decenas de individuos, generalmente en un refugio diferente al de cría, aunque también se conocen colonias de hibernación de varios centenares o miles de individuos, superando en número a las mayores colonias de cría.

Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Descripción. En el 95% de los ejemplares destaca la presencia de una mancha blanca en el pelaje frontal. ANT: 50,5-62,0 mm; Ps: 18,0-29,5 g. Fórmula dentaria: 2.1.3.3/3.1.3.3. Número de cromosomas (2n)= 44. Semejante a *M. myotis* y *M. punicus*, aunque más esbelto y con un hocico más fino. Puede confundirse con *M. myotis* si carece de la mancha blanca. Para diferenciarlos se estudia la relación

entre las longitudes del antebrazo y la oreja ($Z = 0,433ANT + 3,7090$), completando el análisis con la de la serie dental superior (*M. blythii*: $Z < -0,3$; $CM\ 3 < 9\ mm$; *M. myotis*: $Z > 0,3$; $CM\ 3 > 9\ mm$), aunque no siempre es posible.

Ultrasonidos. En vuelo de búsqueda emite pulsos de FM de 62 a 28 kHz (máxima intensidad a 35 kHz) con una duración de 2-3 ms y repetidos cada 50-90 ms, indistinguibles de los de *M. myotis*.

Distribución. Desde Portugal, a través de las penínsulas mediterráneas europeas, sur y centro de Francia, Suiza, cuenca del Danubio, sur de Ucrania, hasta el norte de la India y Manchuria al este. Distribución ibérica en revisión por su frecuente confusión con *M. myotis*. Presente en todas las Comunidades, aunque su presencia es muy escasa en Galicia, Madrid y Castilla-La Mancha. Ausente en Canarias, Ceuta y Melilla. Las observaciones existentes se refieren a restos subfósiles o se obtuvieron en los años 60 del pasado siglo y podrían corresponder en realidad a *M. myotis*.

Hábitat y rango altitudinal. Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. En Suiza cazan en prados o pastizales con grandes árboles dispersos. Utiliza como refugios cavidades subterráneas y, en menor medida, desvanes de edificios, aljibes y bunkers. La colonia reproductora ibérica de mayor altitud se sitúa a 1.380 m, en el Sistema Central. En invierno se ha encontrado animales hasta los 2.100 m, en Sierra Nevada.

Población. La población mínima estimada en España es de 20.000 ejemplares, en su mayoría concentrados en el sur peninsular. En Andalucía habitarían unos 8.300 animales (0,1 ejemplar/km²), en Castilla-La Mancha no superaría los 300, y hay unos 4.000 en Castilla y León y la Comunidad Valenciana.

Organización social y comportamiento. Reproducción similar a *M. myotis*, con separación de sexos y gregarismo en hembras, que se pueden agrupar por miles, acompañados de *Rhinolophus ferrumequinum*, *M. myotis* y/o *Miniopterus schreibersii*. Los apareamientos empiezan en agosto, con las crías aún en la colonia,

formándose harenes de hasta cinco hembras. Se alejan sólo decenas de kilómetros de sus refugios habituales, aunque hay un caso excepcional de 600 km. El ejemplar más longevo que se conoce vivió al menos 13 años.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del África subsahariana, el subcontinente indio y Sri Lanka. En España nidifica en todo el territorio peninsular.

Hábitat. Su hábitat típico de cría en toda España son los cultivos cerealistas de secano, aunque algunas poblaciones ocupan pastizales, vegetación palustre, marismas, matorrales y plantaciones forestales jóvenes. En Huelva y Cádiz también se conocen parejas nidificando en otro tipo de cultivos (oleaginosas y leguminosas), así como en marismas mareales en ambas provincias y en la de Sevilla, y en brezales en Sierra Pelada.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175 nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y 164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en

Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

Biología-ecología. Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Andalucía occidental en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

Medidas de conservación. Se han ensayado diversas medidas de conservación para evitar la muerte de los pollos durante las labores de siega. Las medidas de carácter general más importantes son el segar a unas dos cuartas del suelo, no quemar el rastrojo y retrasar el arado de éste al menos hasta mediados de julio. Es imprescindible dejar un círculo sin segar alrededor de aquellos nidos que contengan huevos, mientras que en el caso de que ya tengan pollos se debe actuar en función del grado de desarrollo de éstos y de los cultivos colindantes. Si los pollos todavía no han comenzado a emplumar, se deben retirar al paso de la cosechadora y volverlos a colocar en su propio nido, rodeando éste con pasto para procurarles sombra y protección hasta que puedan volar o hasta el día en que puedan ser trasladados si ello es conveniente. Si ya empiezan a despuntar las plumas por los cañones, los pollos deben ser trasladados a los cultivos contiguos, preferentemente girasol, pero nunca a una distancia superior a los 30 metros de su nido original, y además se debe comprobar que la hembra los ha localizado (realizará vuelos bajos en círculo sobre los pollos). Por otra parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Es una especie de distribución paleártica, que se extiende de forma bastante fragmentaria desde la Península Ibérica y el norte de África hasta China. El principal núcleo reproductor se localiza en la Península Ibérica, seguido de los de Kazajstán y Rusia. No se

reconocen subespecies. En España, aparece exclusivamente en territorio peninsular, donde ocupa, principalmente, regiones abiertas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, con poblaciones más reducidas y dispersas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía. Se encuentra de manera totalmente residual en Murcia y Galicia, y está ausente de la cornisa cantábrica, Levante y ambos archipiélagos. En invierno se concentra, fundamentalmente, en la Meseta sur, Extremadura y el valle del Guadalquivir y, en menor número, en los valles del Duero y del Ebro.

Hábitat. Ocupa, principalmente, hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora, los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros.

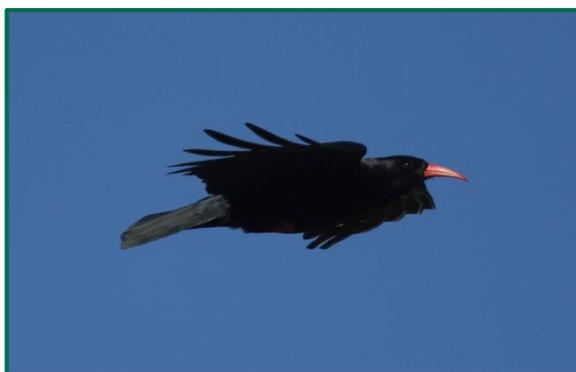
Amenazas. Como les sucede a muchas otras aves esteparias, los principales problemas para este pariente menor de la avutarda derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernar. Aspectos como la intensificación agrícola, el incremento de los regadíos, la implantación de variedades precoces de cereal, la desaparición progresiva de los barbechos, el incremento del olivar en detrimento de leguminosas y cereales, la eliminación de lindes y eriales y el uso de pesticidas han supuesto una vulgarización del hábitat de esta especie, a la par que una reducción de los recursos alimenticios, lo que tiene una clara repercusión en el éxito de la cría. Por otro lado, a estos problemas hay que añadir el incremento de la carga ganadera en algunos lugares, la urbanización, la proliferación de infraestructuras, la depredación y la caza ilegal.

Población. La población europea se estima en 120.000-300.000 parejas y la española —la más importante del continente— ha llegado a cifrarse en 100.000-200.000 machos reproductores a mediados de la década de los noventa del pasado siglo. En la actualidad se considera que contamos en nuestro territorio con 50.000-100.000 machos reproductores, si bien falta mucha información al respecto, particularmente en Extremadura y Andalucía. Aunque no es posible cuantificar con precisión la tendencia de la especie en los últimos 20 años, todo apunta a que ha sido claramente regresiva, particularmente en La Rioja, Navarra, Cataluña y Extremadura. La población invernante en territorio ibérico, por su parte, se ha calculado en unas 50.000 aves.

Biología-ecología. El ciclo reproductor comienza a finales de marzo con la llegada de los machos a sus territorios, tras lo cual se inician las paradas nupciales, que tienen lugar a lo largo de abril. El despliegue nupcial consiste en una vistosa danza que atrae a las hembras de los alrededores. La puesta se realiza en una pequeña depresión tapizada por algunas hierbas y consta de tres o cuatro huevos. La dieta del sisón presenta considerables variaciones según la estación del año, pues si en primavera y verano se muestra decididamente insectívora, en otoño e invierno se torna más vegetariana, ya que en esta época el ave consume ingentes cantidades de semillas y brotes, especialmente de diferentes leguminosas.

Medidas de conservación. No existen medidas específicas de conservación de esta especie en España, a pesar de que hay un Plan de Acción europeo y un Plan de Conservación autonómico en Navarra. En dichos planes recogen las principales medidas dirigidas a fomentar la agricultura extensiva y, en general, compatible con la conservación de las aves esteparias, y la protección legal del hábitat en zonas de sisón frente a todo tipo de agresiones urbanísticas o de infraestructuras. Además se demanda el control del furtivismo, el aumento de los programas educativos y de investigación, de cara a aumentar la eficacia de las medidas conservacionistas.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

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.

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.

7.2.2.1. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad.

La Dirección General de Sostenibilidad facilita información en formato digital mediante solicitud previa de información importante para la zona de estudio. Entre dicha información podemos

encontrar el uso del espacio o presencia de diferentes especies que se hallan en el entorno, así como cuadrículas de fauna 1x1, áreas críticas de especies, etc.

Para esta zona de estudio, la información facilitada ha sido:

INFORMACIÓN	AFECTADO POR LA INSTALACIÓN	NO AFECTADO POR LA INSTALACIÓN
Cuadrículas 1x1 Fauna		X
Posible presencia de <i>Hieraetus fasciatus</i>		X
Áreas Críticas de Especies		X
Ámbitos Protección de Especies Amenazadas	X	
Posible presencia de Alimoche		X

Tabla 17. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad

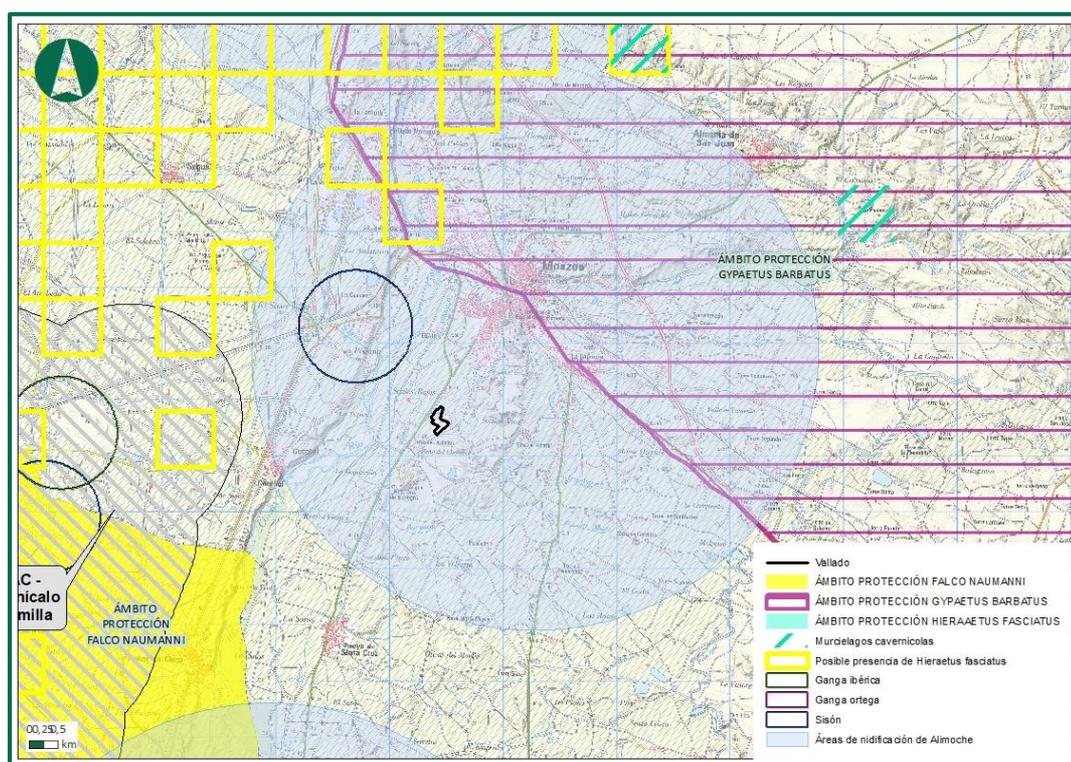


Figura 32. Información aportada la Dirección General de Sostenibilidad.

A la vista de la información facilitada por la administración, desde julio de 2021, se realizará un estudio de avifauna, el cual se adjuntará al expediente una vez finalizado.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

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

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

7.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la instalación solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentra englobada en una unidad de paisaje:

- **la número 56.33 «Vega del Bajo Cinca», tipo “Vegas y Riegos del Ebro” subtipo “Regadíos y Vegas del Cinca, La Noguera y El Segre” (Mata & Sanz, 2003).**

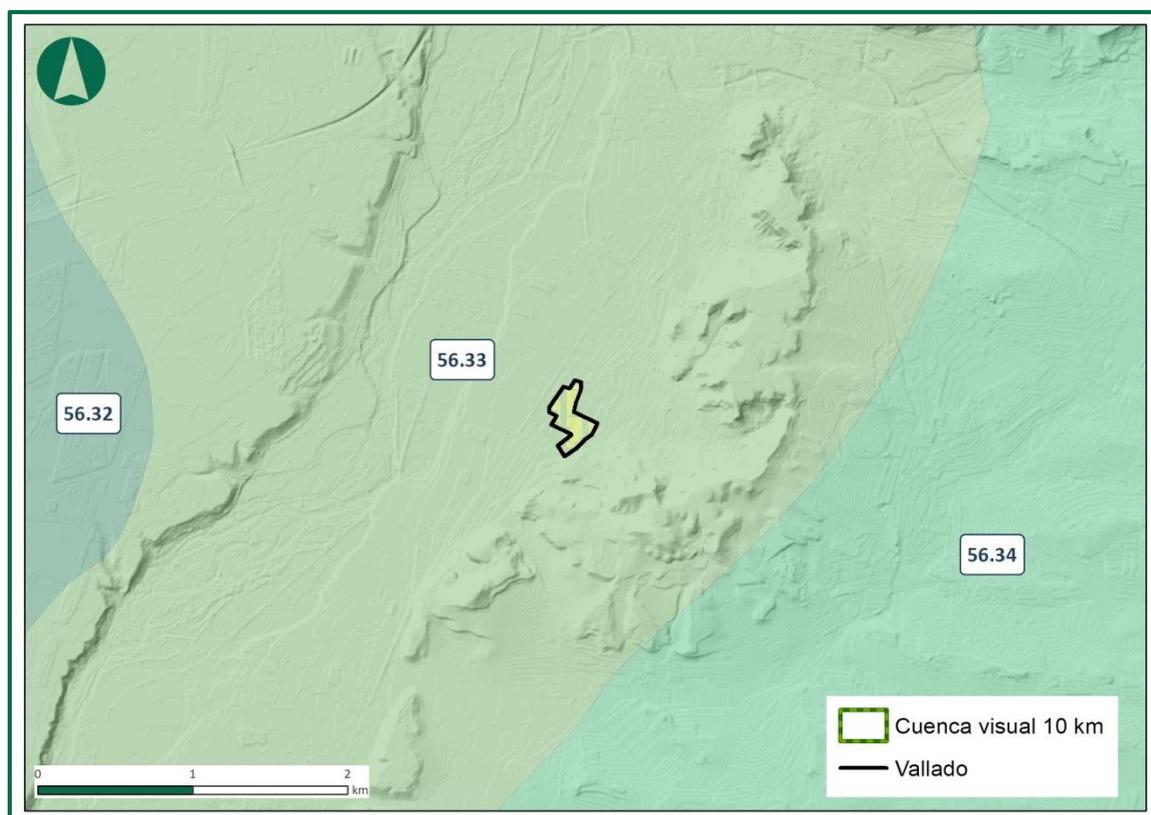


Figura 33. Unidades de Paisaje. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

- la número **56.33 «Vega del Bajo Cinca»**, tipo “Vegas y Riegos del Ebro” subtipo “Regadíos y Vegas del Cinca, La Noguera y El Segre” (Mata & Sanz, 2003).

El amplio conjunto de paisajes que integran ese tipo tiene como principal y común característica la capacidad del agua de riego para organizar territorios en marcado contraste con secanos y estepas, en un medio como el de buena parte de la “tierra llana” de la depresión del Ebro en el que, a la escasez de precipitaciones, los terrenos margo-yesíferos, areniscos y calizos de relleno de la cuenca añaden elementos de sequedad ambiental y de imagen de aridez. Los paisajes del regadío constituyen, pues, por encima de diferencias internas –que las hay y significativas-, el complemento de los cuadros paisajísticos semiáridos de amplias zonas de la depresión ibérica.

Las 37 unidades individualizadas son paisajes de “vegas” y “riegos”. Con ello se quiere señalar una primera y gran diferencia paisajística entre vegas regadas y nuevos regadíos fuera de vegas, que remite a diferentes bases físicas y, casi siempre también, a distintos sistemas de riego, a su origen e

historia, y a las implicaciones que los propios sistemas de irrigación tienen en los cultivos, un elemento fundamental, como es obvio, en la diferenciación de paisajes esencialmente agrícolas como éstos.

Los paisajes de vega organizan y definen la imagen de las tierras aluviales de los grandes y de los pequeños ríos de la depresión, desde el Ebro y sus principales tributarios, artífices de añejos regadíos, como el Jalón o el Gállego, a los modestos afluentes riojanos (Oja, Tirón, Najériga, Iregua o Cidiacos) o del Bajo Aragón (Martín o Guadalupe), constructores también de históricas vegas regadas. Las vegas ibéricas ofrecen, respecto a sus entornos, los contrastes paisajísticos más nítidos, más coherentes y más fácilmente legibles de los regadíos de la depresión, aunque no sean probablemente los que mayor extensión ocupan en la actualidad. Es habitual que aparezcan bordeadas por taludes y escarpes tajados sobre los materiales detríticos de relleno de la cuenca. Los contrastes resultan a veces espectaculares, como ocurre, por citar sólo algunos ejemplos, con diversos tramos de las vegas del Jalón o del Najerilla, alojadas entre rojizos cantiles de areniscas y conglomerados terciarios.

Pero la vega del Ebro en algunos sectores y las de sus tributarios albergan también viejas tramas hidráulicas y parcelarias que otorgan a estos paisajes un valor cultural notable. Con frecuencia el paisaje de regadío es resultado de la acumulación histórica de infraestructuras, de origen cuando menos medieval, que se han ido ampliando y mejorando en su fábrica, asegurando el abastecimiento y acrecentando paulatinamente los terrazgos regados, pero sin salir nunca del ámbito físico de la llanura aluvial. En este sentido, las vegas de la depresión del Ebro ofrecen, en conjunto, el mejor ejemplo de la evolución histórica de los paisajes de regadío tradicional del interior ibérico, desde sus orígenes romanos y árabes hasta la decisiva etapa modernizadora que pone en marcha la Confederación Hidrográfica del Ebro creada en 1926.

Durante un muy largo periodo, difícil de precisar cronológicamente, las pequeñas vegas riojanas, navarras y aragonesas se abastecieron de aguas superficiales, mediante rudimentarios sistemas de azudes y acequias, o subterráneas, alumbradas y pozos. Los fueros medievales de las ciudades regulaban el uso de agua de riego, existiendo al menos desde el siglo XV, un tribunal de las aguas en Calahorra. El siglo XVI y el periodo ilustrado del XVIII constituyen etapas importantes en la consolidación y mejora de las infraestructuras hidráulicas, que han dejado elementos muy valiosos en el paisaje. Del siglo XVI data, por ejemplo, la reconstrucción y ampliación del canal de Tauste,

mejorado en el siglo XVIII según el proyecto de Pignatelli, que discurre por la margen izquierda del Ebro, y cuyo origen se remonta a concesiones reales del siglo XIII para derivar aguas del Ebro. Procedentes bajomedievales tiene así mismo otra obra de tanto significado hidráulico y paisajístico como el Canal Imperial de Aragón, cuya construcción se llevó a cabo en tiempos del emperador Carlos V con importantes mejoras dieciochescas. El canal de Lodosa, aunque forma parte ya de las modernas infraestructuras del siglo XX (se empezó a construir en 1915), se circunscribe todavía al ámbito de vega y, desde ese punto de vista, se diferencia de las grandes operaciones de la segunda mitad del siglo XX, que habrían de desempeñar el papel de entender significativamente el espacio regado más allá de las vegas, sobre llanos, glacis y depresiones presomontanas.

Estos sistemas de riego se instalaron, por lo general, sobre estructuras parcelarias y de explotación muy antropizadas, que dejan su huella inconfundible en el mosaico actual de cultivos, con interesantes elementos lineales de vegetación natural asociados a las acequias y, en algunos casos, a los ribazos y linderos de las parcelas, como en la vieja vega del Guadalupe.

Estas vegas cuentan también con ejemplos muy valiosos y relativamente bien conservados, sobre todo entre Tudela y Mequinenza en el Ebro, de bosques de ribera integrados por tayaes, saucedas arbóreas, saucedas-choperas y alamedas de *Populus alba*. En esta zona existen asimismo excelentes ejemplos de la dinámica fluvial reciente del Ebro como los galachos -meandros abandonados- de la Alfranca y áreas próximas, ámbitos de especial interés botánico y faunístico. En la Ribera de Navarra, concretamente, tras un largo proceso de privatizaciones de los primitivos sotos vecinales, pueden encontrarse aún hoy sotos comunales sin roturar, otros roturados y divididos en pequeñas suertes, pero de titularidad igualmente comunal, y sotos particulares, con ripisilvas y labradíos en grandes piezas, en los que no faltan extensas plantaciones de choperas, muy características también del paisaje ribereño. Los galachos, cuando no han sido ocupados por la agricultura, constituyen formaciones lagunares, siendo otro elemento destacado de naturalidad en el paisaje ribereño, bien representados aguas debajo de la ciudad de Zaragoza.

Finalmente, la larga historia de los regadíos de la depresión del Ebro son los nuevos de las vegas ibéricas no se entiende sin el añejo proceso de urbanización, que ha cuajado en un sistema de núcleos jerarquizados y plenamente integrado en el paisaje, desde pequeños afluentes riojanos o del bajo Aragón, alas grandes villas comarcales y ciudades que jalonan y articulan los paisajes de distintos tramos del Ebro y de sus principales afluentes, como Logroño, Alfaro, Calahorra, Caspe o

Calatayud, sin olvidar Zaragoza, que por la entidad paisajística de su periurbano, se ha incorporado al tipo de los paisajes de las grandes ciudades y sus áreas metropolitanas.

Los otros paisaje regados de la depresión del Ebro son los nuevos y extensos regadíos de la segunda mitad del siglo XX, que fueron planteados ya, e iniciados en algunos casos, en los primeros decenios de la centuria y abastecidos por los sistemas hidráulicos de regulación y distribución de caudales de los principales afluentes pirenaicos del Ebro. Se trata de grandes conjuntos organizados hidráulicamente en “zonas”, que han supuesto la transformación de antiguos secanos en estepas sobre los llanos, glaciares y depresiones presomontanas en nuevos terrazgos regados, con cambios radicales no sólo en los usos del suelo, sino también en la trama parcelaria y viaria, y, en algunas zonas, en el sistema de asentamientos, con la construcción de nueva planta de poblados campesinos, siguiendo las directrices y el modelo reiterado de las zonas se colonización de interés nacional del franquismo.

Los más llamativos y emblemáticos regadíos de reciente estepa, que responden al ideario regenerador de las reseca estepas ibéricas mediante el agua, son los que se han desarrollado sobre las zonas más áridas de la depresión, con serias limitaciones edáficas en muchos casos por elevada salinidad de los substratos margo-yesíferos. Son concretamente, los riegos de Bardenas-Alto Aragón, que funden proyectos iniciales anteriores y han generado nuevos paisajes, muy distintos de los tradicionales, en Bardenas, Llanos de la Violada, Los Monegros y en el interfluvio del Alcanadre-Cinca. Por tierras leridanas restos paisajes de regadío se prolongan desde el sur de la Litera por los resecos llanos del Segriá, abastecidos por el Canal de Aragón y Cataluña, y por el antaño “desierto de Urgell”, regado hoy con aguas del canal del mismo nombre del sistema Segre-Noguera.

Los subtipos de paisaje que se han diferenciado obedezcan, en parte, a esas diferencias básicas, fisionómicas y funcionales, entre los regadíos más o menos tradicionales de vega, y los nuevos regadíos del siglo XX. Pero se han considerado también otros aspectos paisajísticos fundamentales que tienen que ver con la organización física y el emplazamiento de los espacios regados, y con peculiaridades regionales en la estructura de las explotaciones y en la orientación productiva. Así, las vegas y regadíos riojanos tiene en común rasgos paisajísticos fundamentales como la atomización parcelaria de los terrazgos en vegas relativamente estrechas, la presencia de añejas infraestructuras y sistemas de riego (ampliados y mejorados) y una orientación preferentemente hortícola y frutícola, con cierta especialización por unidades de paisaje que no cabe detallar aquí. Las

vegas de los cortos afluentes riojanos añaden la singularidad de valles relativamente cerrados como entorno de las llanuras aluviales regadas.

Indudable personalidad en su organización física y disposición tienen los regadíos, tradicionalmente frutícolas en algunos sectores (con expansión maicera en la actualidad), que tapizan la encajada vega del Jalón, una vega que cuenta además con excelentes perspectivas desde numerosos puntos elevados sobre los taludes y escarpes que la enmarcan. Por proximidad geográfica se han incluido en este subtipo los riegos de Tarazona-Cintruéñigo, Borja y La Almunia de Doña Godina, diferentes de los del Jalón y con recientes expansiones frutícolas sobre glacis, abastecidas en parte con aguas subterráneas.

Continuidad geográfica y creciente anchura presentan los paisajes de la vega del Ebro en su tramo medio, con diversidad de cultivos, pero con una tendencia en aumento, de oeste a este, a la extensificación, con abundancia de cereales y forrajes y presencia destacada de grandes fincas maiceras. Singular resulta el paisaje de Vástago, Escatrón y Caspe, bordeados por pronunciados taludes margo-yesíferos. Las implantaciones periurbanas de la gran área de Zaragoza se hacen presentes en el paisaje de las dos unidades que se han identificado en el tramo bajo de dos vegas muy características, las del Gállego y del Huerva, la primera de las cuales se ha visto aumentar sensiblemente su superficie regada con actuaciones de la segunda mitad del siglo XX, de lo que resultan una nueva y una vieja trama de paisajes regados, y, en general, una tendencia generalizada a aprovechamientos semiextensivos (maíz, forrajes y otros cereales).

Muy distinto en todos los sentidos es el paisaje de los regadíos monegrinos, de Bardenas y de las Cinco Villas. Dominan aquí los amplios horizontes de llanos y glacis suavemente tendidos desde sus cabeceras en las muelas hacia el Ebro, nivelados para el riego de aspersión, con ligeros resaltes blanquecinos del substrato rocoso y un parcelario geométrico, sin arbolado y con muy pocos pueblos. Los núcleos, cuando aparecen, son también nuevos poblados de colonización que, en una veintena, organizan una parte significativa (aproximadamente la mitad) de los nuevos terrazgos regados, ocupados de modo predominante por cultivos herbáceos, sobre todo maíz, alfalfares y cereales de invierno.

Un paisaje agrícola distinto, aunque sobre una base física similar a la del subtipo anterior, ofrecen los regadíos más orientales de la depresión en el sur de la Litera, el Segriá o del Pla d'Urgell. La arraigada orientación frutícola de las vecinas vegas del bajo Cinca y del bajo Segre ha ejercido un

efecto de difusión sobre las resacas planicies circundantes que, una vez regadas, han optado también por la especialización frutícola en el caso del Pla de Segriá o por un policultivo de cereales, forrajes y frutales, muy característico de los extensos regadíos leridanos emplazados fuera de las zonas de vega.



Fotografía 13. Fondo escénico que se corresponde con estas unidades de paisaje.

7.3.2. MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

El Gobierno de Aragón publicó, en 2013, el Mapa de Paisaje de la comarca del Cinca Medio. Este Mapa de Paisaje ha sido elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento del Política Territorial, Justicia e Interior.

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

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

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

UNIDADES DE PAISAJE: Según el Mapa de Paisaje de la comarca del Cinca Medio (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, la unidad donde se localiza el proyecto, según el Mapa de Paisaje es: **“Amplios fondos de valle y depresiones”**.



Figura 34. Dominios del paisaje en el área en estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Amplios fondos de valle y depresiones:

El gran dominio paisajístico "Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones" incluye desde pequeñas depresiones intramontañosas -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 glaciares 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 si mismas, hasta pequeños núcleos rurales.



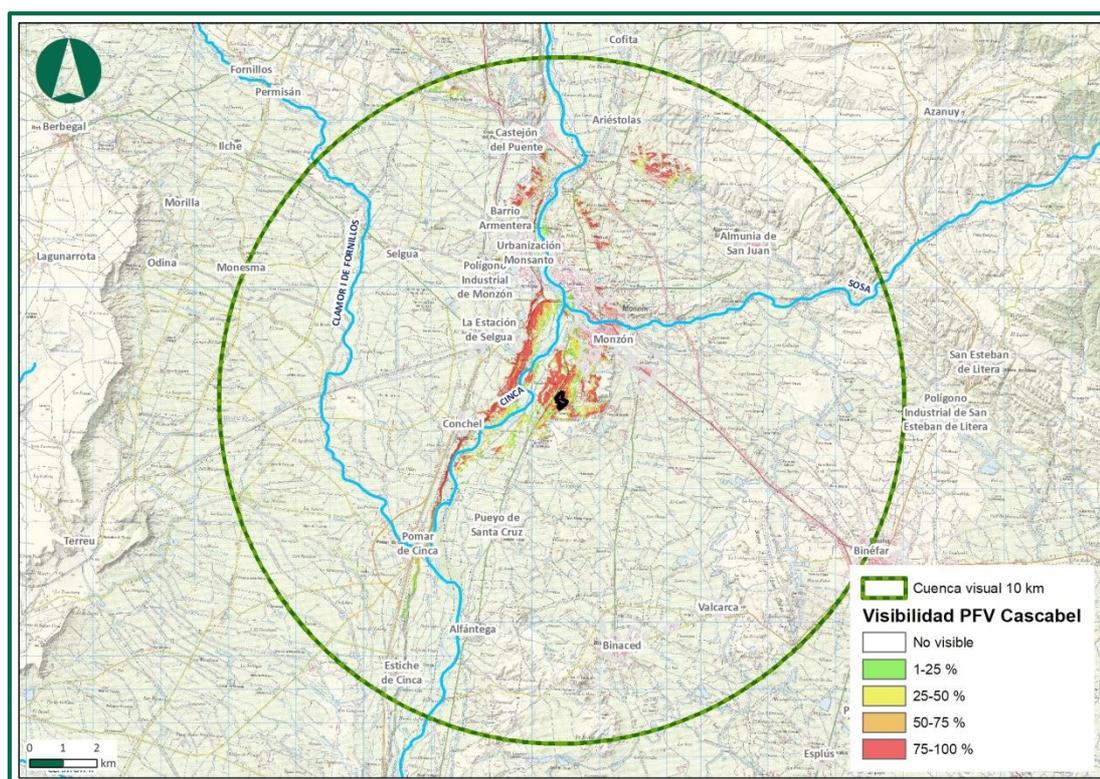
Fotografía 14. Paisaje de Tierras de labor en llanuras y llanuras alomadas.

7.3.3. CUENCA VISUAL

La envolvente de la cuenca visual de la PFV, considerada **es de 10 km de radio**, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 32.651,6 ha. Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación la planta fotovoltaica, con una altura estimada de los seguidores (4 m) .

El resultado ha concluido que desde el 2,55 % del territorio considerado, los módulos de la PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 97,44% no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación se centra en las zonas más próximas, en un entorno más inmediato entorno al primer kilómetro de distancia, y se alarga hacia el norte y algo hacia zonas del sur, donde la cota es algo superior a la de las parcelas de la planta fotovoltaica.

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



7.3.3.1. Descripción de la cuenca visual

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él un 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.

Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente proyecto, la cuenca visual tiene un tamaño muy pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el oeste y norte, especialmente, donde las cotas son iguales o mayores.

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 del terreno sobre el que se sitúa la planta fotovoltaica es de 255 m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 330 metros; es decir, la PFV se encuentra en cotas medias respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta dominante, principalmente hacia el este, sur y oeste.

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 PFV tiene una forma alargada.

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 de la PFV presenta un porcentaje de 97,44 % de huecos, valor que resulta en una compacidad muy alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado muy alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los módulos.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en la provincia de Huesca, en la Comarca del Cinca Medio, en el municipio de Monzón.

La Provincia de Huesca

La provincia de Huesca se encuentra situada en la parte norte de la comunidad autónoma de Aragón, siendo su capital la ciudad de Huesca, donde vive cerca de una cuarta parte de la población. Limita por el norte con Francia, los departamentos de los Pirineos Atlánticos, Altos Pirineos y Alto Garona) por el este con la provincia de Lérida, por el sur con la provincia de Zaragoza, y por el oeste con la Comunidad Foral de Navarra. Su superficie es de 15.626 km². Su población es 228.361 hab. (2011), y su densidad de población es 14,61 habitantes/km². Está conformada por 202 municipios, agrupados por seis partidos judiciales.

En esta provincia se encuentra el Parque nacional de Ordesa y Monte Perdido.

Comarca Cinca Medio

El Cinca Medio es una comarca aragonesa situada en el curso medio del Cinca. Su capital es Monzón. Limita al noroeste con el Somontano de Barbastro, al este con La Litera y al sur con el Bajo Cinca y los Monegros.

Es una de las comarcas aragonesas con mayor densidad de población, con 41,87 hab/km. Los municipios que engloba son Albalate de Cinca, Alcolea de Cinca, Alfántega, Almunia de San Juan, Binaced, Fonz, Monzón, Pueyo de Santa Cruz y San Miguel del Cinca.

en la Comarca de Cinca Medio, la economía gira en torno a la industria y el sector servicios, que ha encontrado en Monzón un terreno propicio para su ubicación, al contar con suelos planos, situación estratégica, agua del río Cinca y mano de obra cualificada.

También son importantes las explotaciones ganaderas y los cultivos de regadío, especialmente de cereales y fruta. Entre las localidades de Binaced y Albalate se concentran la mayoría de explotaciones frutícolas de la comarca. La margen izquierda del río Cinca se caracteriza por las explotaciones forrajeras y arrozales.

Monzón, ciudad industrial, cuya trayectoria empresarial data de los años cincuenta del pasado siglo, con la instalación de importantes empresas industriales y químicas que supusieron el definitivo despegue industrial de Monzón. Su apertura propició un salto económico y social en la Comarca del Cinca Medio, convertida desde entonces en uno de los focos industriales más destacados de Aragón.

El 25 de mayo de 2002 la ley 3/2002 por la que se creaba la Comarca del Cinca Medio permitió la transferencia desde el Gobierno de Aragón de competencias en diversas materias entre las cuales se encontraban las de Cultura, Patrimonio Cultural y Tradiciones Populares, y Promoción del Turismo.

7.4.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los datos generales de los municipios directamente afectados por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Monzón	17236	155	111.2	5

Tabla 18. Datos básicos del término municipal.
Instituto Aragonés de Estadística, 2020.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, en Monzón vemos que la población ha aumentado en 11776 habitantes a lo largo del último siglo.

El crecimiento de la población se ha mantenido relativamente estable en los últimos años como puede comprobarse en las segundas tablas y graficas.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Monzón	5368	5136	5460	5808	6362	9825	14670	14861	14690	14920	17144

Tabla 19. Evolución censal. 1910-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2019.

MUNICIPIO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Monzón	17042	17115	17215	17263	17290	17176	17260	17237	17166	17061	17236

Tabla 20. Evolución censal. 2009-2019.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2019.

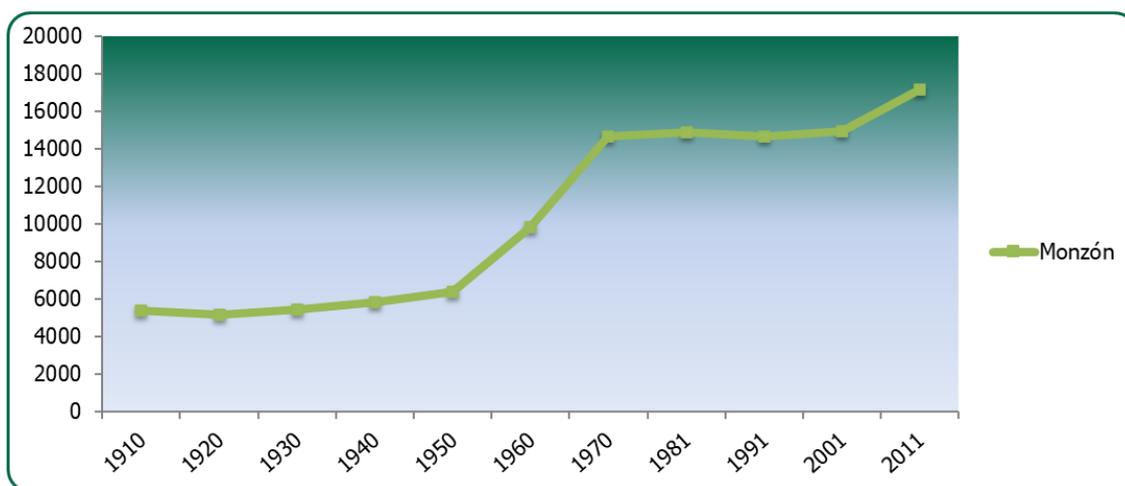


Figura 36. Evolución censal Monzón 1910-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

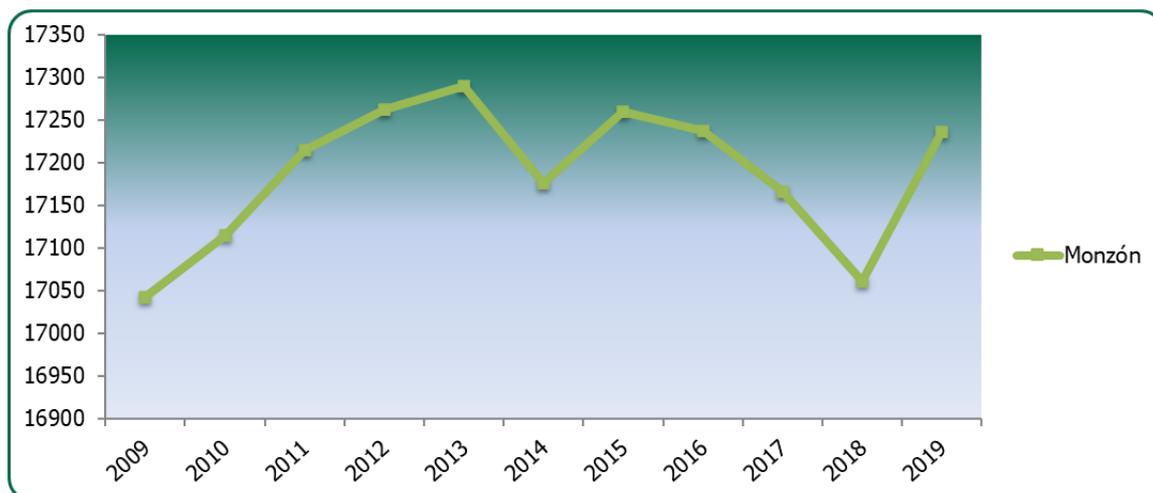


Figura 37. Evolución censal Monzón 2009-2019.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

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 en el municipio directamente afectados por el proyecto. Se observa un aumento del número de parados a partir del año 2008, fruto de la crisis económica sufrida en el país, y el principio de recuperación en 2014.

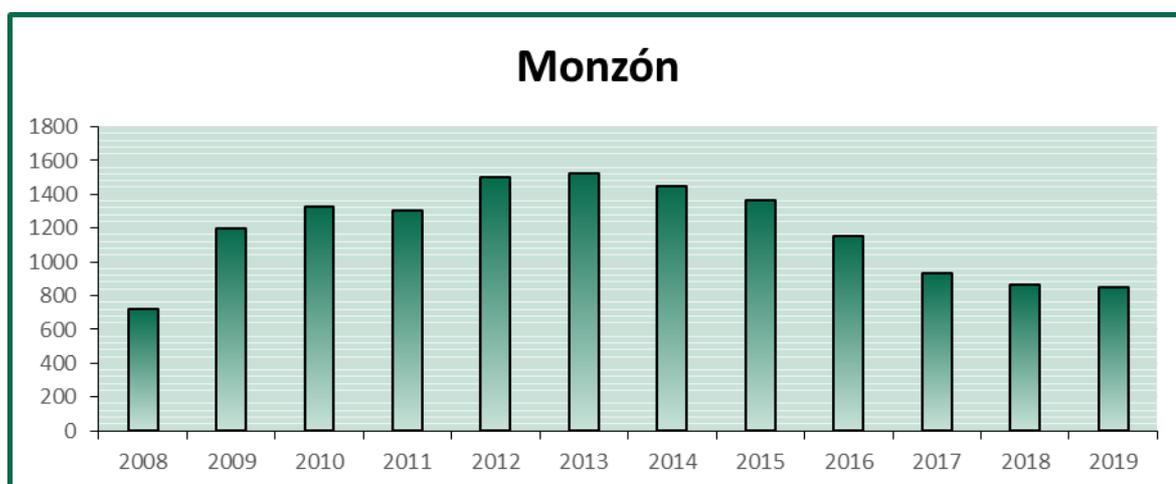


Figura 38. Evolución de la tasa de paro, en Monzón.
 Instituto Aragonés de Empleo

7.4.3.2. Usos del suelo

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

USOS DEL SUELO (HA)	Monzón
Suelo Rústico	14791 Ha
Suelo Urbano	633.5 Ha

Tabla 21. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2019.

Cabe destacar que de la superficie total del municipio, el 76.66% es superficie agraria utilizada, 11882.88 Ha.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Monzón
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	367
EXPLOTACIONES GANADERAS	11
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	99

Tabla 22. Tipos de explotación.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2019

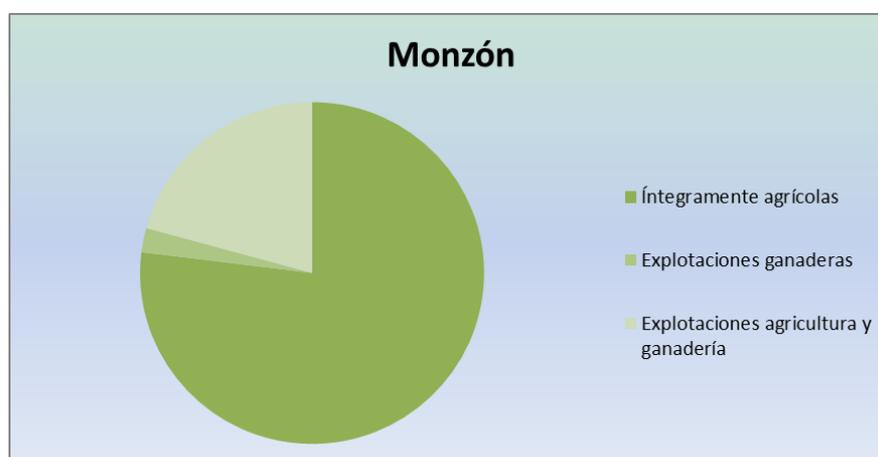


Figura 39. Tipo de explotaciones en Monzón Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

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

TIPO DE CULTIVO	Monzón
Cereales para grano	4886,75
Leguminosas para grano	182,89
Patata	0,37
Cultivos Industriales	63,87
Cultivos forrajeros	3527,54
Hortalizas, melones y fresas	5,8
flores, plantas ornamentales	0
Semillas y plántulas	34,51
Frutales	223,25
Olivar	48,84
Viñedo	5,17
Barbecho	936,21

Tabla 23. Superficie agrícola según tipo de cultivo.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

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

Cabe destacar que Monzón dedica a la agricultura ecológica 40.37Ha repartidas en 2 explotaciones.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Monzón
Bovino	5535
Ovino	4881
Caprino	101
Porcino	55404
Equino	16
Aves	151103
Cunicular	1593
Colmenas	3

Tabla 24. Ganadería.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

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 los términos municipales afectados por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Monzón
Agricultura	495
Industria	1904
Construcción	687
Servicios	4611

Tabla 25. Trabajadores por sector de actividad.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

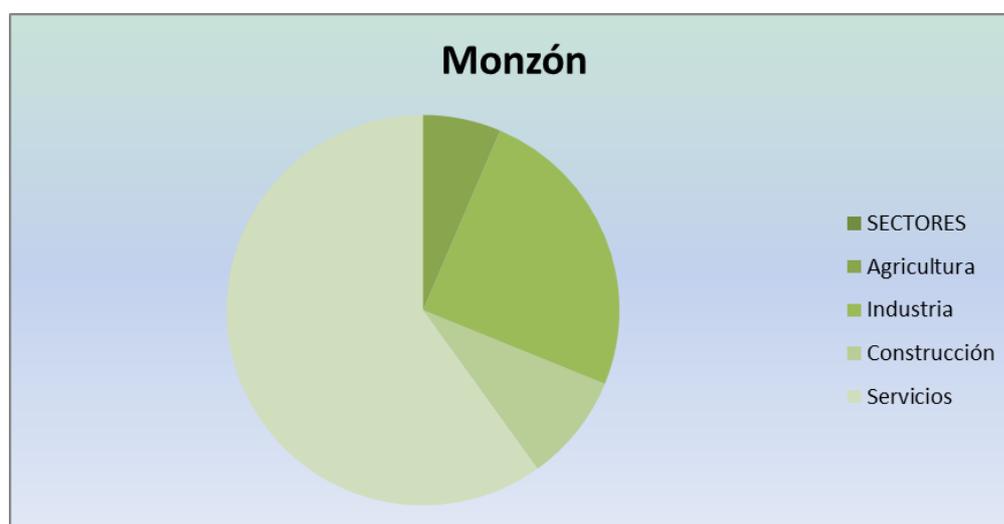


Figura 40. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Monzón.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

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 de San Esteban de Litera y Monzón existen los siguientes servicios:

SERVICIO	Monzón
Farmacia	6
Centro de salud	1
Consultorios	2
Residencias para mayores	2
Centros de día	1
Servicios sociales de base	1

Tabla 26. Servicios sociales en el municipio.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2019

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. La capacidad de acogida turística disponible en la zona es de 237 plazas en Monzón.

OFERTA TURÍSTICA	Monzón
Hoteles, hostales, similares	9
Turismo Rural	1
Camping	0
Apartamentos turísticos	0
Viviendas de uso turístico	0

Tabla 27. Oferta turística en el municipio.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2019

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

7.5.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designadas por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

Geoparques mundiales de la Unesco

El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geodiversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales.

Ni la zona de actuación del presente proyecto ni sus proximidades se localiza ningún Geoparque en la actualidad.

Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto y su infraestructura de evacuación no afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (RamsarES)

En la zona de estudio ni en sus cercanías 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 MITECO, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El proyecto de la PFV no afecta a ningún espacio declarado Red Natura 2000. Pero el LIC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), se encuentra a 565 metros al oeste del vallado de la instalación solar fotovoltaica.

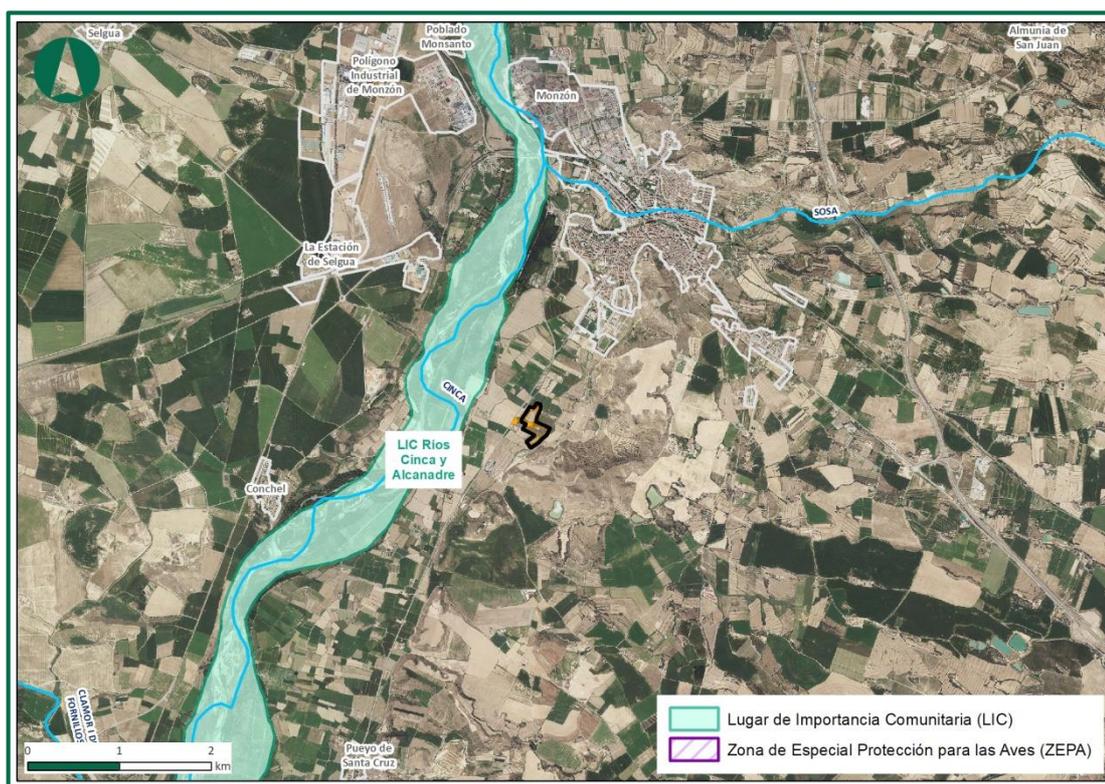


Figura 41. Red Natura 2000 en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43)

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) **ni la PFV ni la zanja de evacuación afectarán a los hábitats del entorno.**

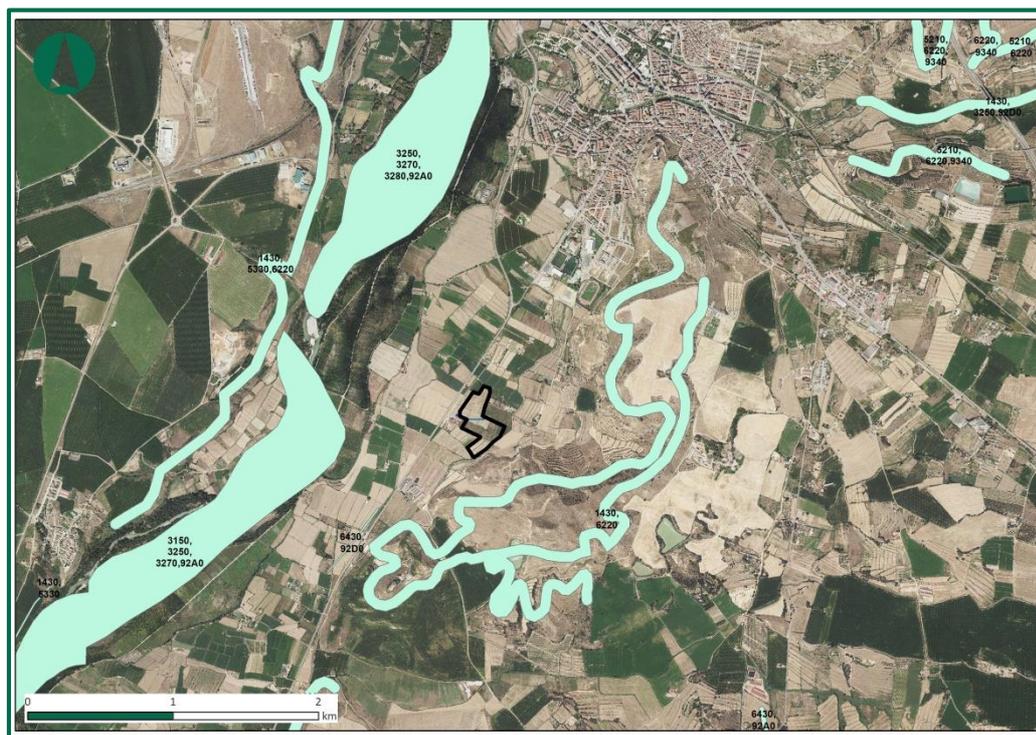


Figura 42. Hábitats Interés comunitario. Fuente: MITECO.

7.5.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

El futuro proyecto y su infraestructura de evacuación **se encuentran fuera** de Áreas de Importancia para las Aves (IBA). La IBA más cercana se encuentra a 550 metros al oeste de la instalación y se denomina “Sotos de los ríos Cinca, Alcanadre y Segre”.

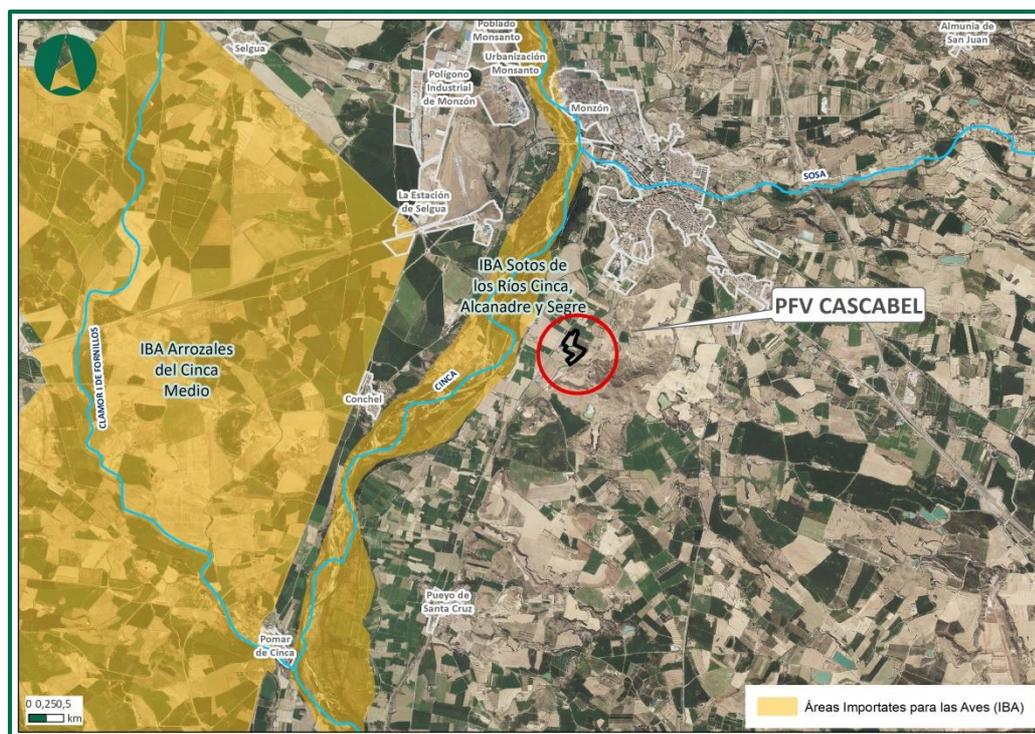


Figura 43. IBAS. Fuente: MITECO.

7.5.1.3. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: "Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón".

Posteriormente, el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de interés geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

Espacios Naturales Protegidos

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Lugares de interés geológico

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.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, **no existe ningún lugar de interés geológico**, a menos de 3 km en el entorno de la instalación. El más próximo se encuentra a más de 10 km al suroeste y se denomina LIG **ARP049**. Escarpe del Terreu: Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima.

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. El proyecto **no afectará** a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.

Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

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

Inventario de Humedales Singulares de Aragón

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección.

El **proyecto no afecta** a ninguno de los humedales catalogados.

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.

La zona en estudio **no se encuentra incluida en ningún PORN.**

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

Se encuentran los siguientes Planes de Protección y Recuperación de especies protegidas en la comunidad autónoma de Aragón:

«Plan de protección del Quebrantahuesos» (Decreto 184/1994, modificado por el Decreto 45/2003).

«Plan de Recuperación para el Crujiente, (*Vella pseudocytisus* subsp. *pau*)» (Decreto 92/2003).

«Plan de Conservación del Al-arba, (*Krascheninnicovia ceratoides*)» (Decreto 93/2003).

«Plan de Recuperación para el Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*)» (Decreto 234/2004).

«Plan de Recuperación de *Margaritifera auricularia*» (Decreto 187/2005).

«Plan de Recuperación para *Borderea chouardii*» (Decreto 166/2010).

«Plan de Conservación del hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*)» (Decreto 300/2015).

«Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)» (Decreto 233/2010).

«Plan de Recuperación del Águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) » (Decreto 326/2011).

«Plan de Protección del Cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*» (Decreto 127/2006).

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica no afectan a ningún Ámbito de Protección; Asimismo se encuentran a 2 km al oeste del **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del**

quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. También se encuentra próximo, pero más alejado, al Ámbito de Protección del Cernícalo primilla y su Área Crítica.

En relación con ello, se realizará desde julio de 2021 una vigilancia de avifauna del entorno del proyecto.

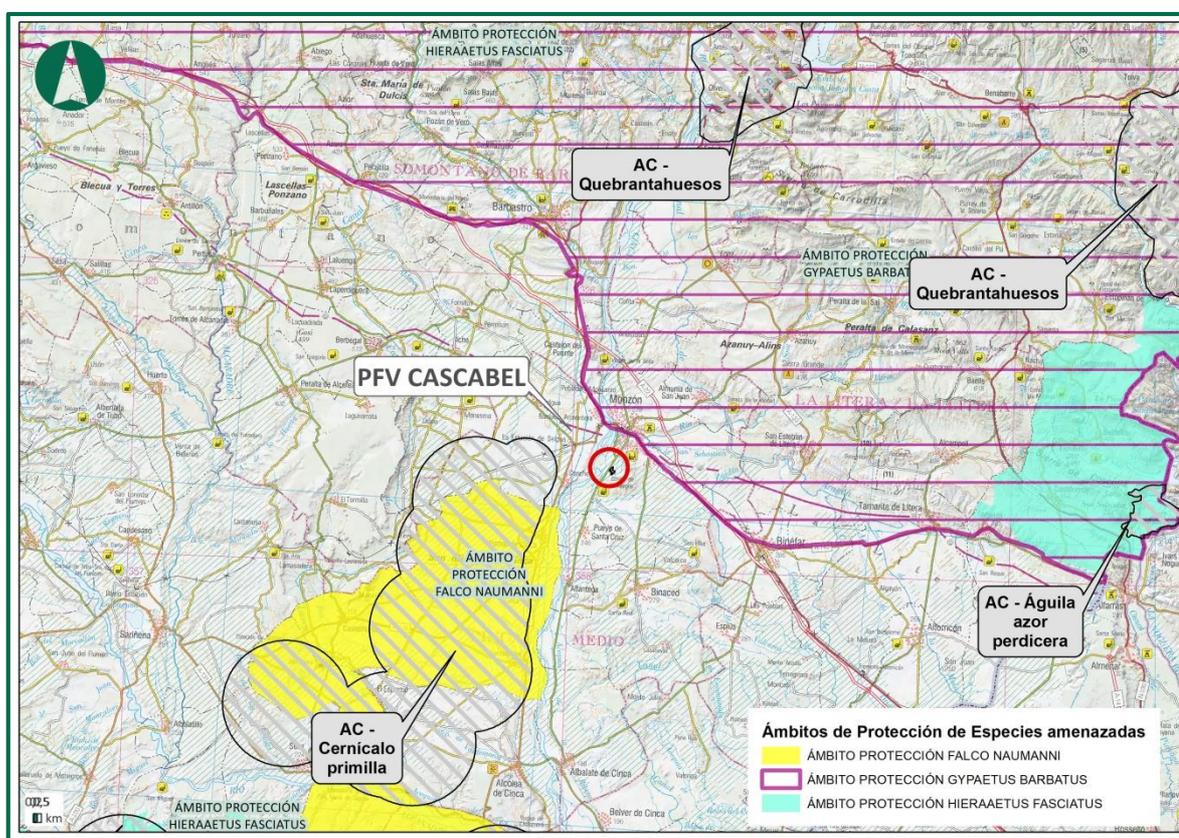


Figura 44. Ámbito de protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) Fuente: IDEARAGON.

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

El emplazamiento de la planta fotovoltaica se encuentra fuera aunque limitando con un “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).

Dado que la línea se plantea soterrada, no le es de aplicación.

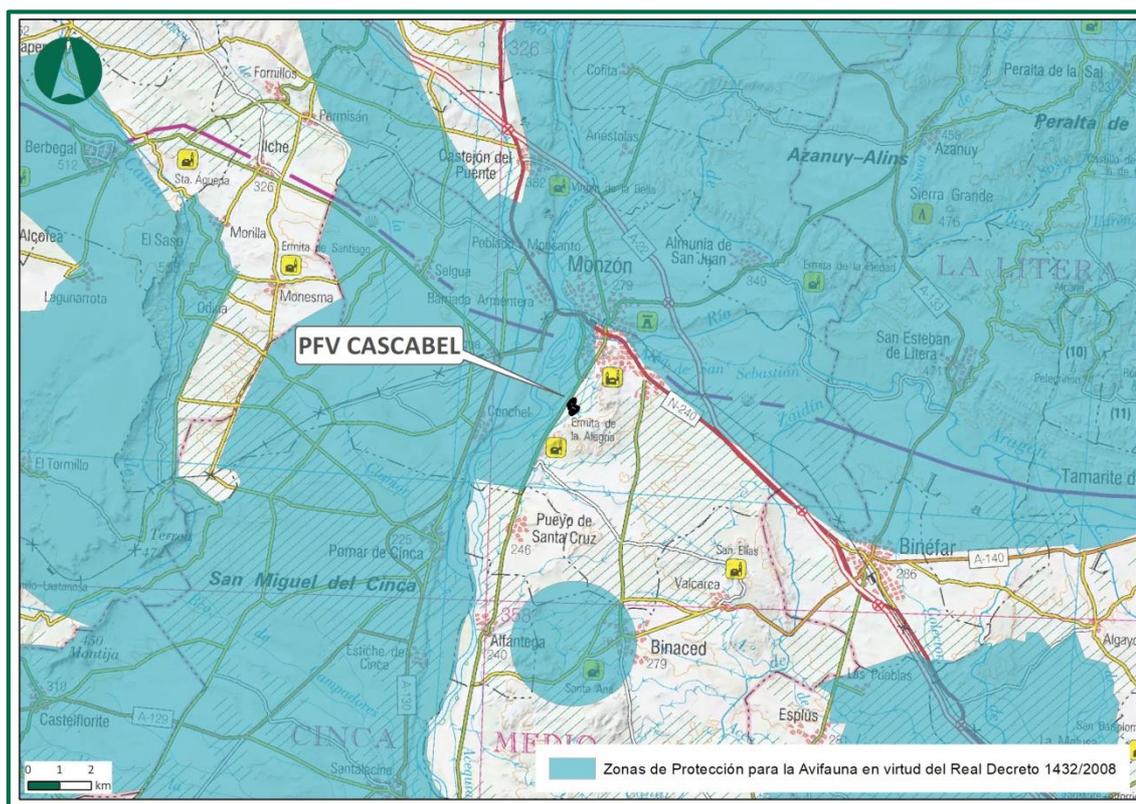


Figura 45. Zonas de Protección para la Avifauna. Fuente: IDEARAGON.

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.

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), pero cabe destacar la presencia de dos muladares cercanos. Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

El más cercano se encuentra a 7,2 km al sur de la PFV, en el municipio de Binaced.

7.5.2. INFRAESTRUCTURAS

7.5.2.1. PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia de ninguna otra construida, pero si con autorización de construcción:

- PFV “La Litera”, 10 MW
- FV LA PALOMERA
- FV BERLIN I
- FV LA SERRETA

Además de estas que se encuentran en la IDEARAGON, se tiene en conocimiento de la existencia de cuatro PFV más:

- PFV ZON 1 Y 2
- PFV FIVE
- PFV San Mateo 1
- PFV San Mateo 2

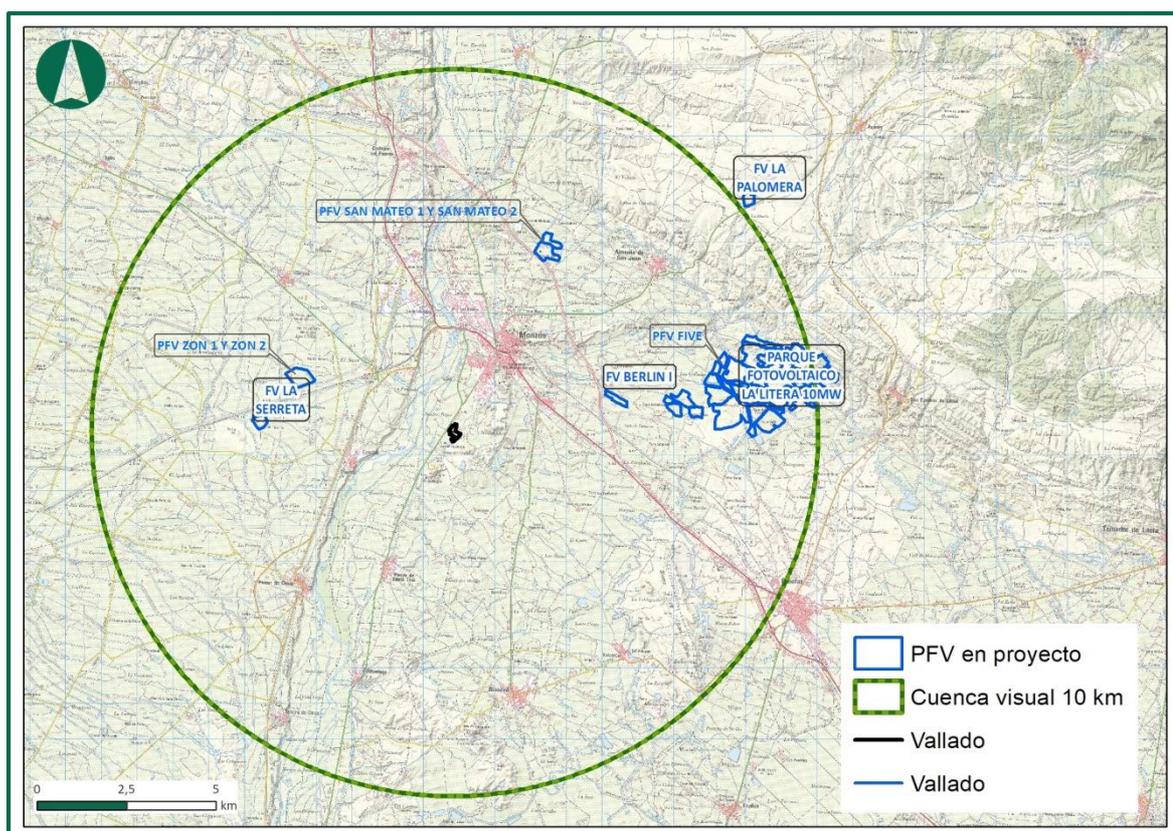


Figura 46. Plantas fotovoltaicas en proyecto. Fuente: IDEARAGON y elaboración propia.

7.5.2.2. PARQUES EÓLICOS

A pesar del creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto, no queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico.

7.5.2.3. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, ya que hay varias subestaciones en el entorno de la zona de estudio.

- Subestaciones:

AISCONDEL	ARMENTERA
CACISA	CINCA
HIDRONITRO	METALOGENI
MONZON	QUIMICA CINCA
RENFE MONZON	SELGUA

- Líneas eléctricas existentes:

ARMENTERA-HUESCA_NOR	ARMENTERA-METALOGENI
ARMENTERA-MONZON	BERBEGAL-SELGUA
CINCA-BINEFAR1	CINCA_BINEFAR2
CINCA_BRILEN	CINCA_PERARRUA
ETINOQUIM	HINE3
220 KV MEQUINENZA-MONZON	MONZON-ALTORRICON
MONZON-CACISA	220 kV MONZON-GRADO2
MONZON-HIDRONITRO_1	MONZON-HIDRONITRO_2
MONZON-RENFEMONZO	220 kV MONZON-RIBARROJA
220 kV MONZON-CINCA	MONZON_ENATE
MONZON_GRADO1	PERARRUA_BRILEN
POLIDUX	RENFEMONZO-RENFETAMAR

Se tiene el conocimiento de otras líneas aéreas en proyecto, en relación con la evacuación de las PFV:

- Línea de evacuación aérea PFV ZON y La Serreta
- Línea de evacuación aérea PFV FIVE

Por otro lado, existen pequeñas líneas que transportan energía a las numerosas granjas que se encuentran en el ámbito en estudio.

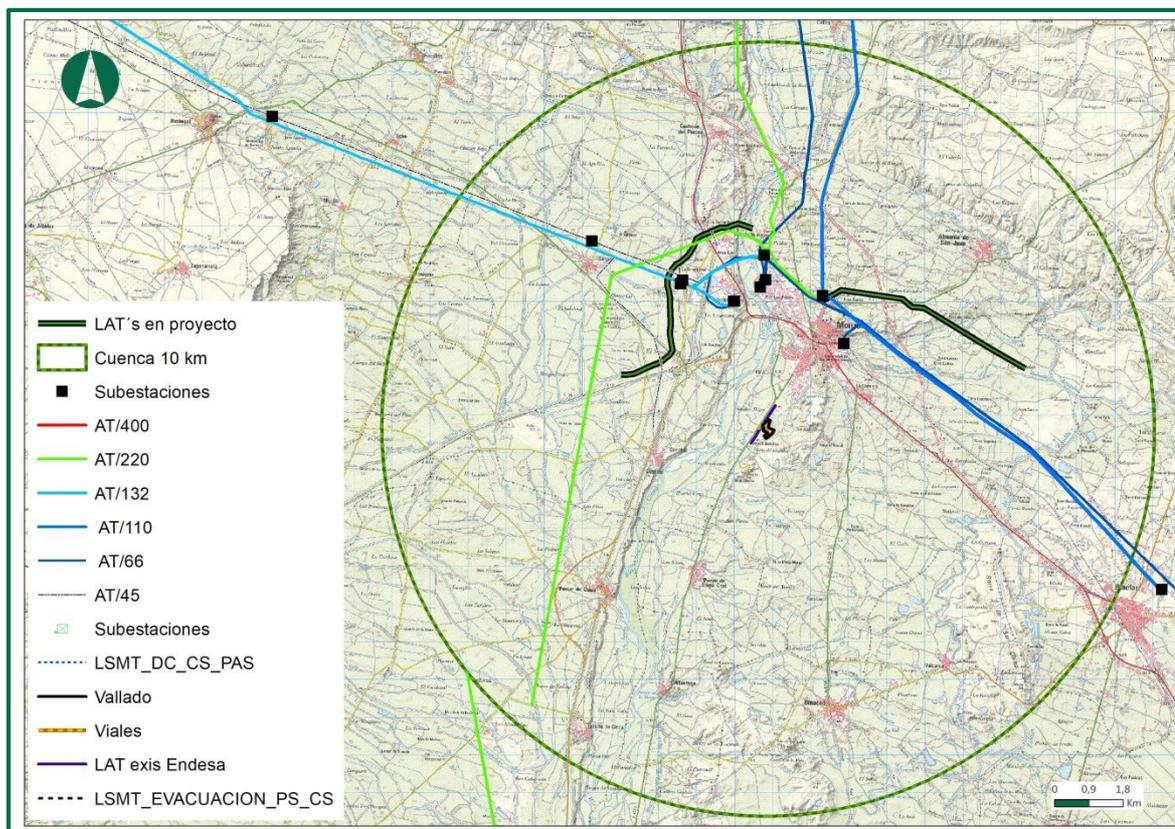


Figura 47. Red eléctrica en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y elaboración propia.

7.6. RED VIARIA

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

A continuación, se recogen las carreteras que se encuentran en el entorno de 10 km de la PFV

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO
A-1223	Binéfar por Fonz y Estadilla a N-123	Binéfar - San Esteban de Litera
A-1234	Fraga por Albalate de Cinca a Monzón	Fraga por Albalate de Cinca a Monzón
A-1236	Monzón - Fonz	Cruce A-1237 - cruce de Cofita y Monzón - cruce A-1237 (Almunia San Juan)
A-1237	Monzón - Azanuy	La Almunia de San Juan - Azanuy
A-1238	Monzón - Binaced	N-240 (Monzón) - Binaced N-240 (Monzón) - E.F. de Selgua
A-130	Monzón - Alcolea de Cinca	-
A-140	Binaced por Tamarite de Litera al L.P.	Binaced-cruce variante de Binéfar (N-240)

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO
	Lérida (Alfarrás)	
A-22	Huesca-Lérida	Huesca-Lérida
A-2220	Valcarca - A-1234 (Alfántega)	Valcarca - Binaced
CHE1301	Canal de Aragón y Cataluña	Almunia de San Juan - Tamarite
N-240	Tarragona – San Sebastián	Cruce A-1238 - Monzón Binéfar - cruce A-1238 (Binaced)
HU-900	Travesía de Fonz	Travesía de Fonz
HU-V-8742	A-1224 por Monesma a HU-V-8741	-

Tabla 28. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

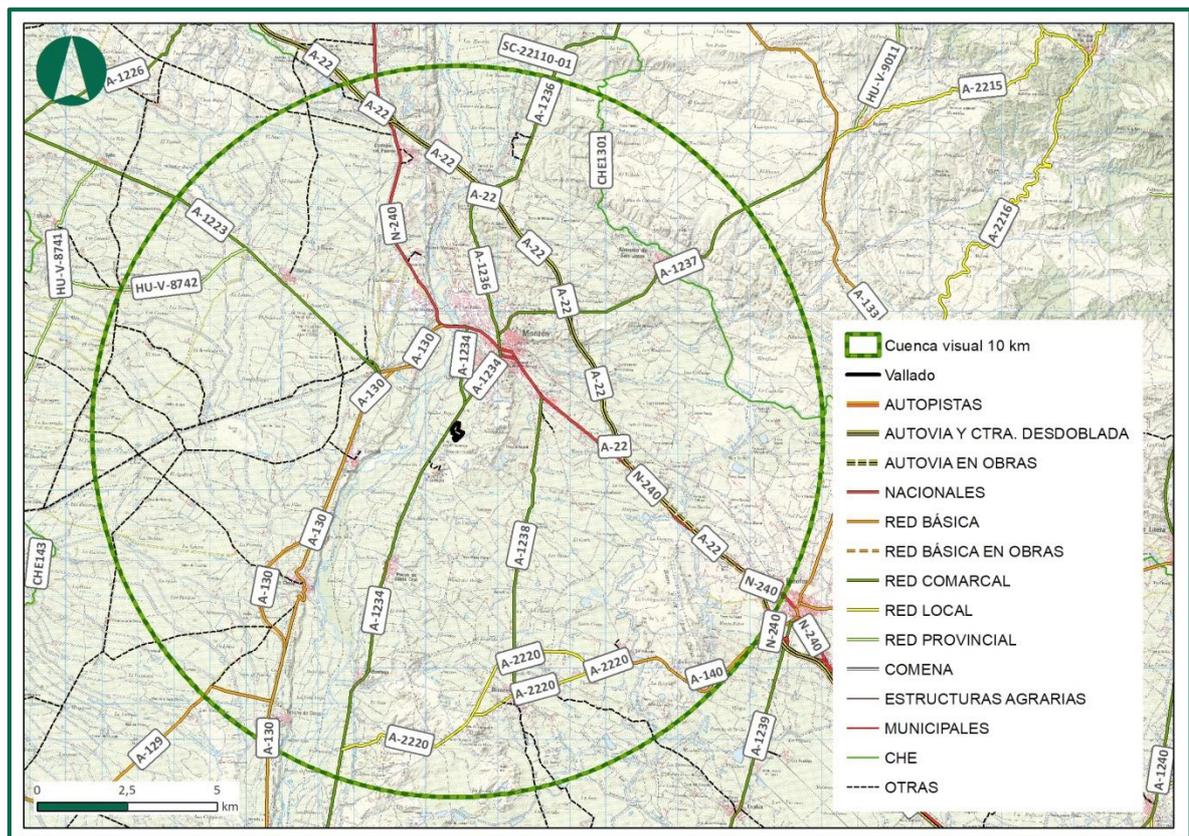


Figura 48. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.



Fotografía 15. Carretera A-1234 Fraga por Albalate de Cinca a Monzón.

7.7. INFRAESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS

Debido al desarrollo del regadío en el entorno, en el área de estudio se encuentran diversos canales y acequias de riego. Colindante a la planta fotovoltaica en estudio se encuentra uno de los canales más importantes para el riego en las provincias de Huesca y Lérida: el canal de Aragón y Cataluña, llamado inicialmente de San Esteban de Litera, cuyas aguas se distribuyen a la zona regable a través de una red de canales y acequias, entre los que cabe destacar el Canal de Zaidín, y el de Ariéstolas. Entre las acequias más próximas se encuentra la Acequia de Salobras, la de San Sebastián y la de Selgua.

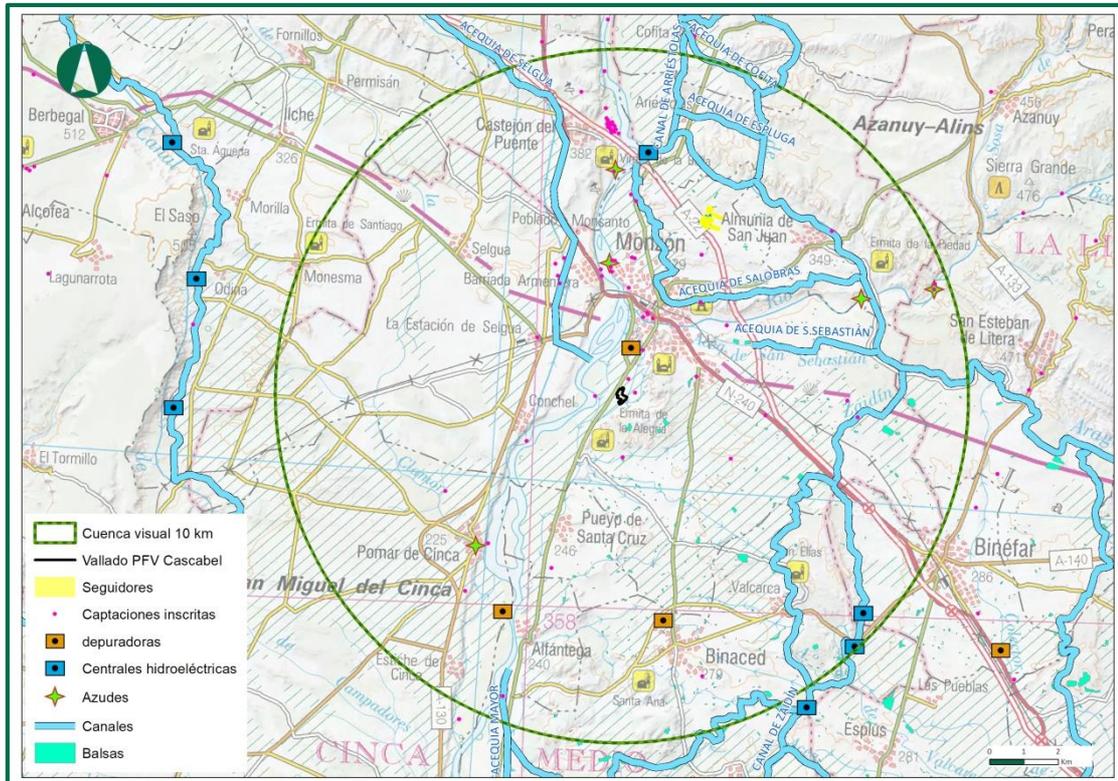


Figura 49. Infraestructuras hídricas en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia.



Fotografía 16. Canal de Aragón y Cataluña



Fotografía 17. Canal de Zaidín

También en el ámbito en estudio se localizan numerosas balsas de almacenamiento del agua como apoyo a la regulación del canal así como acequias que surcan el territorio.

7.7.1.1. NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno al ámbito en estudio existen los siguientes núcleos de población o de concentración de observadores:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	NÚCLEO DE POBLACIÓN
Alfages	Torre Subías
Alfántega	Torre del Paisanto
Almunia de San Juan	Torre Teres
Ariéstolas	Torre Valle
Barrio Armentera	Torre Segundo
Binaced	Valcarca
Binéfar	Torre del Torrero
Campo deTiro de Santa Quiteria	Torre Espartero

NÚCLEO DE POBLACIÓN	NÚCLEO DE POBLACIÓN
Casa de Pallarols	Torre Fantova
Castejón del Puente	Torre Fraga
Cofita	Torre Bayo
Conchel	Torre Blasco
Estiche de Cinca	Torre Cadena
Finca El Adamil	Torre Garcés
Finca María-Miguel	Torre García
Fonz	Torre Grasa
Monesma	Torre Carrasquet
Monzón	Torre Codera
Poblado Monsanto	Torre de Fobet
Pomar de Cinca	Torre de Jerónimo
Pueyo de Santa Cruz	Torre de Corvinos
Selgua	Torre de Medardo
Torre Lanzón	Torre del Cascallar
Torre Las Bonifacias	Torre de Salas
Torre Pericotena	Torre Guías
Torre Roma	Torre Roca
Urbanización Monsanto	Torre Roseta
	Torre de Salazar

Tabla 29. Núcleos de población dentro del ámbito en estudio Fuente: IDEARAGON.

A continuación, se enumeran las rutas y los puntos de observación más significativos en el ámbito de estudio en el radio considerado.

También se encuentra en la zona la ruta de Joaquín Costa (Canal de Aragón y Cataluña). Este sendero tiene una longitud de 37 kilómetros y un desnivel muy escaso. Transcurre entre caminos y pistas de la Acequia de San Sebastián y del Canal de Aragón y Cataluña, gran proyecto hidráulico ideado por Costa. Pasa por localidades como Almunia de San Juan y Fonz, con destacadas muestras de arquitectura renacentista, como el Palacio de los Barones de Valdeolivos, hasta su finalización en Estada, en la confluencia de los ríos Ésera y Cinca. A lo largo del camino hay distintos ramales para poder ver los usos agrícolas del agua y en todos ellos podremos ver paneles interpretativos para conocer mejor la obra costista.

Por otra parte, cabe destacar algunos elementos, como el Camino de Santiago, que discurre cercano a la futura implantación, concretamente al sur de ésta.

Atendiendo al inventario de elementos inventariados tanto puntuales como lineales y superficiales, contenidos en las cartas de paisaje de la comarca Cinca Medio, se encuentran los siguientes elementos de interés:

ELEMENTOS PUNTALES	ELEMENTOS PUNTALES	ELEMENTOS PUNTALES	ELEMENTOS PUNTALES	ELEMENTOS PUNTALES	ELEMENTOS LINEALES	ELEMENTOS SUPERFICIALES
Aljibe de San Salvador	Chimenea de la Química	Fuente	Laguna de Foradada	Pino de la Huerta de Paules	Antiguo tramo ferroviario Selgua-Barbastro	Alberca de El Saso
Aljibes de Campian	Chopo de la Torre del Paisanto	Fuente d'Abaix	Laguna de Purroy	Platanero de la carretera de Pueyo	Arroyo de Peña Plana	Alberca del Omprio
Aljibes de la Ermita de la Piedad	Ciprés de Paules	Fuente del Saso	Laguna de Troco	Platanero de la Plaza Aragón	Arroyo de Valcarca	Bosques de Pinus halepensis
Ayuntamiento de Fonz	Crucero de la Alegría	Iglesia de la Intervención de la Santa Cruz	Litoner de las Poblas	Plataneros de Pueyo	Barranco de la Clamor	Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
Baños Árabes	El Abuelo	Iglesia de San Juan Bautista	Litoner de Torre Playon	Pozo Gil-Fuente Romana	Barranco de las Marcelas	Bosques galería de Salix alba y Populus alba
Bodegas de Pueyo de Santa Cruz	Encina de Fonz	Iglesia de San Pedro	Mina Flores	Puente romano (ruinas)	Canal de Aragón y Cataluña	La Pinzana
Carrasca de La Redan	Ermita de la Piedad	Iglesia de Santa María Magdalena	Molino de la Ortilla	Puente viejo	Canal de Ariéstolas	Pinar de Salas
Carrasca de Salas	Ermita de la Virgen de la Alegría	Iglesia de Santa María del Romeral	Nariz de Castro	Sifón del Sosa	Canal de Monesma	Sasos de las Loberas
Caseta del Camino de Monzón	Ermita de San JosÚ	Iglesia de Santa María Magdalena	Palacio de los Barones de Valdeolivos	Torre de Conchel	Canal de Zaidín	Sierra de Fonz-Palau

Castillo de Monzón	Ermita del Salvador	Iglesia Nuestra Señora de la Asunción	Palacio de los Gómez de Alba	Torre y ermita de la Magdalena	Río Cinca	Sierra de San Quílez
Catedral de Santa María del Romeral	Estación del Selgua	Iglesia San José de Calasanz	Pilar de Santa Bárbara	Trincheras de la Guerra Civil en Selgua	Río Sosa	Sotos del río Cinca
Chimenea de la Antigua Azucarera	Fresno de la Torre del Paisanto	Laguna de Escampa	Pino Benito-San Juan	Vía Crucis		Yesos de Barbastro
Yacimiento Arqueológico Monte Gil I y II	Yacimientos Iglesia de San Juan Bautista					

Tabla 30. Inventario de elementos singulares

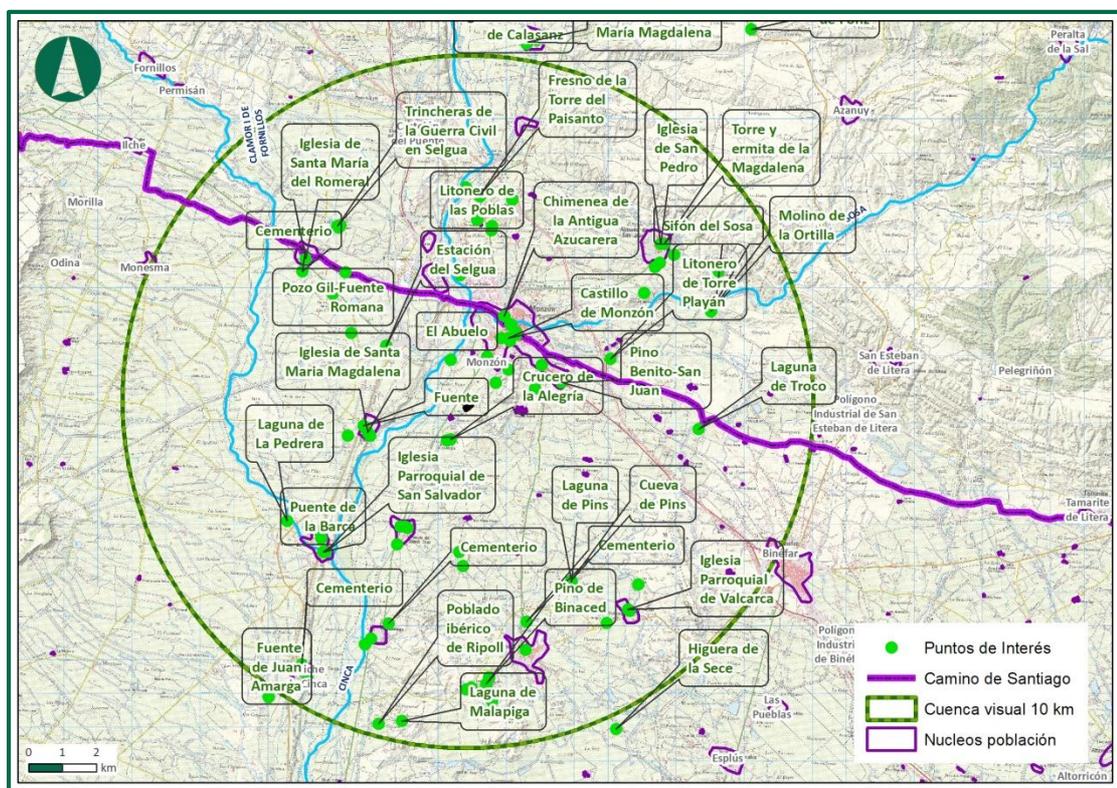


Figura 51. Puntos de interés en el ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.

7.8.1. CONCESIONES MINERAS

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva.

Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEARAGON). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A de Aragón. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B de Aragón. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C de Aragón. Son el resto de los recursos minerales no incluidos en las otras secciones.
- Registro Minero de recursos de la Sección D de Aragón. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los

recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar el catastro se ha podido comprobar que hay una concesión minera que intercepta con el proyecto.

NOMBRE CONCESIÓN	ESTADO	TIPO
La Gesa	C-3 Autorizado/ Otorgado	C1 Permiso de Exploración

Tabla 31. Concesiones mineras existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEEARAGÓN

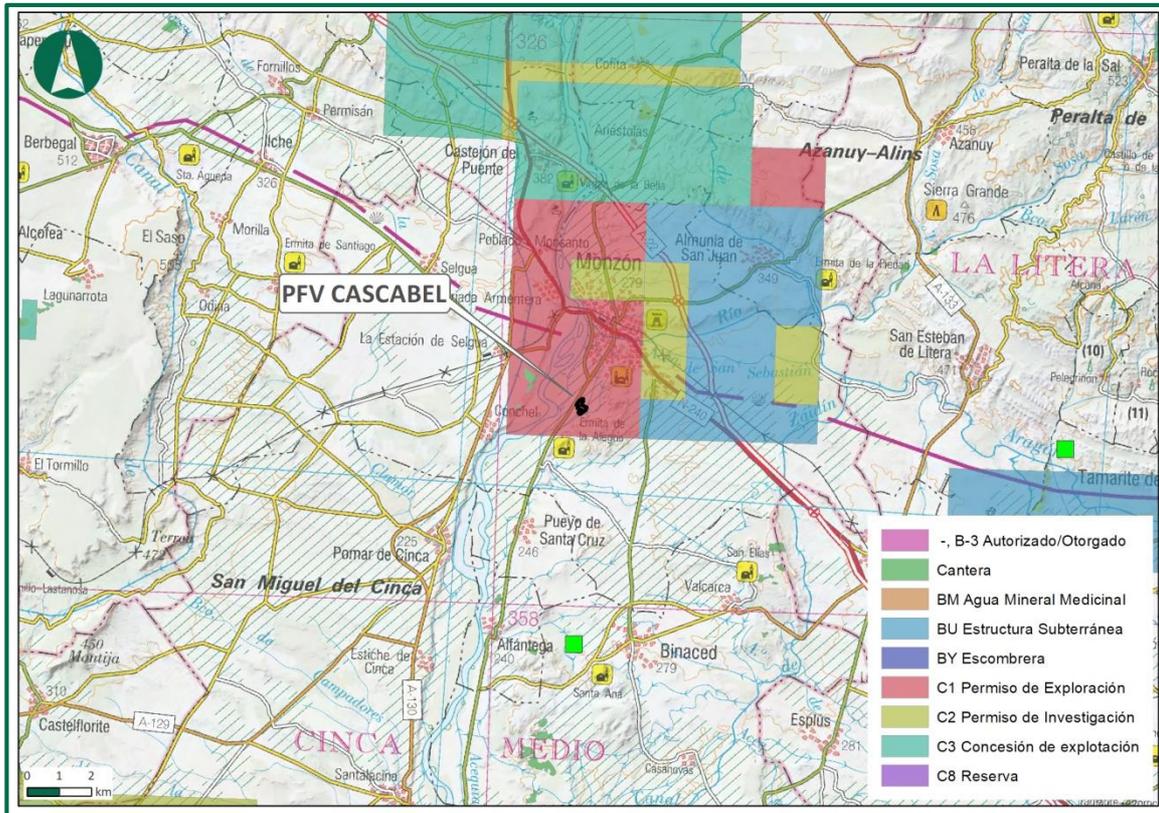


Figura 52. Concesiones Mineras. Fuente: IDEARAGÓN

7.8.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El término municipal al que afecta el proyecto es Monzón en la provincia de Huesca.

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en los municipios afectados por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO
Monzón	Plan General de Ordenación Urbana	13/01/2010

Tabla 32. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

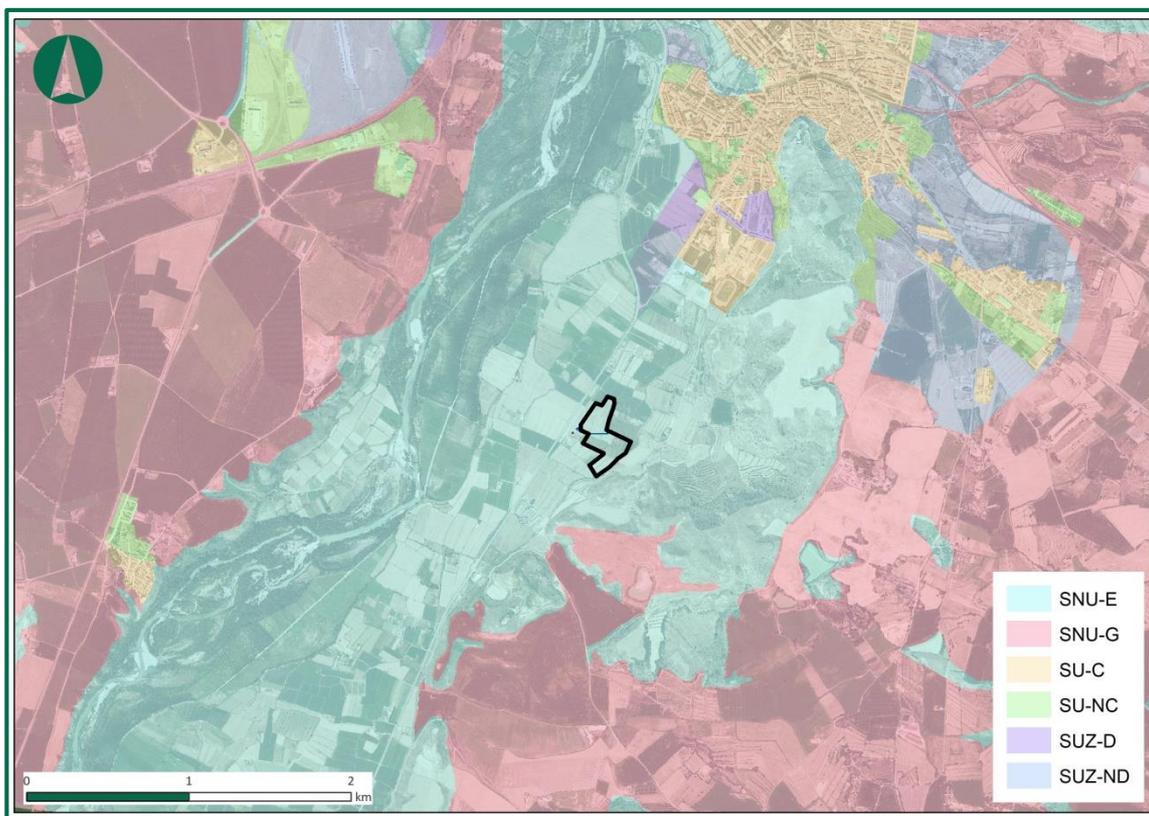


Figura 53. Planeamiento Fuente: IDEARAGÓN

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 PFV está implantada en Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)..

7.8.2.1. 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 de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (en adelante LOTA), 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.

7.8.3. 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.

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 encuentra ninguno afectado**.

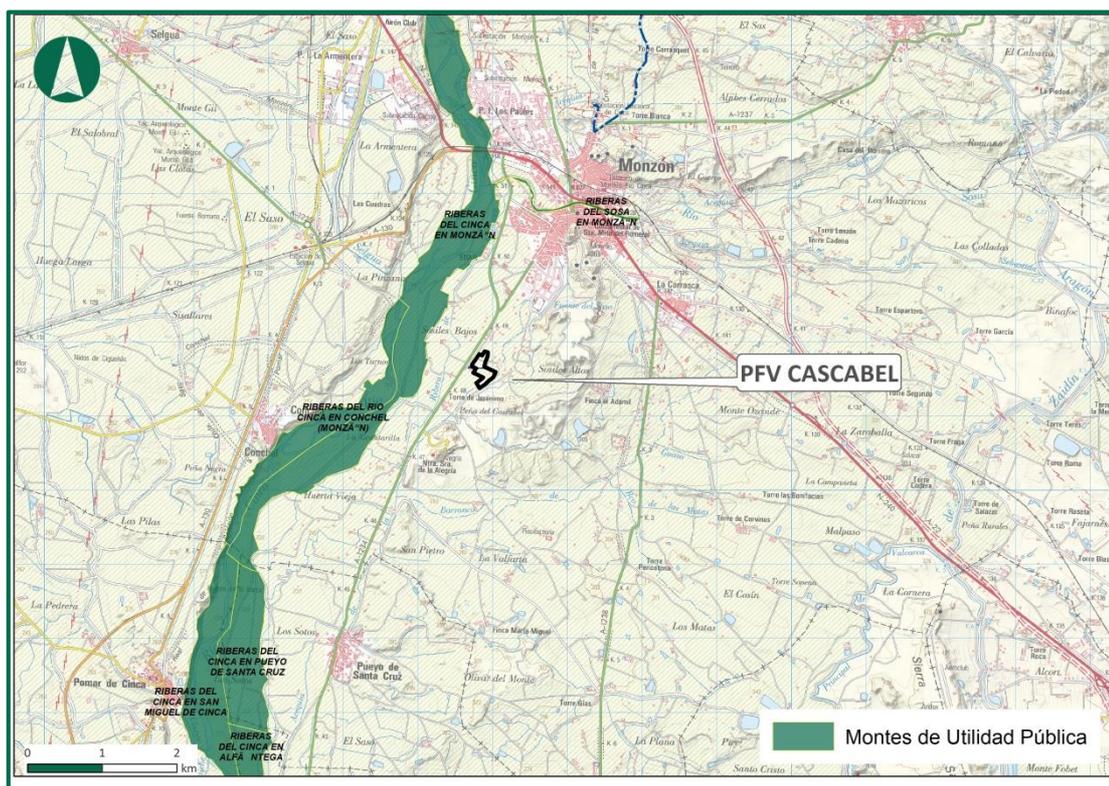


Figura 54. Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

7.8.4. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias 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, está 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 al proyecto objeto de estudio, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN y consultada en INAVÍAS, elaborada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, la planta fotovoltaica y la zanja eléctrica soterrada **no afectarán a ninguna vía pecuaria de la zona.**

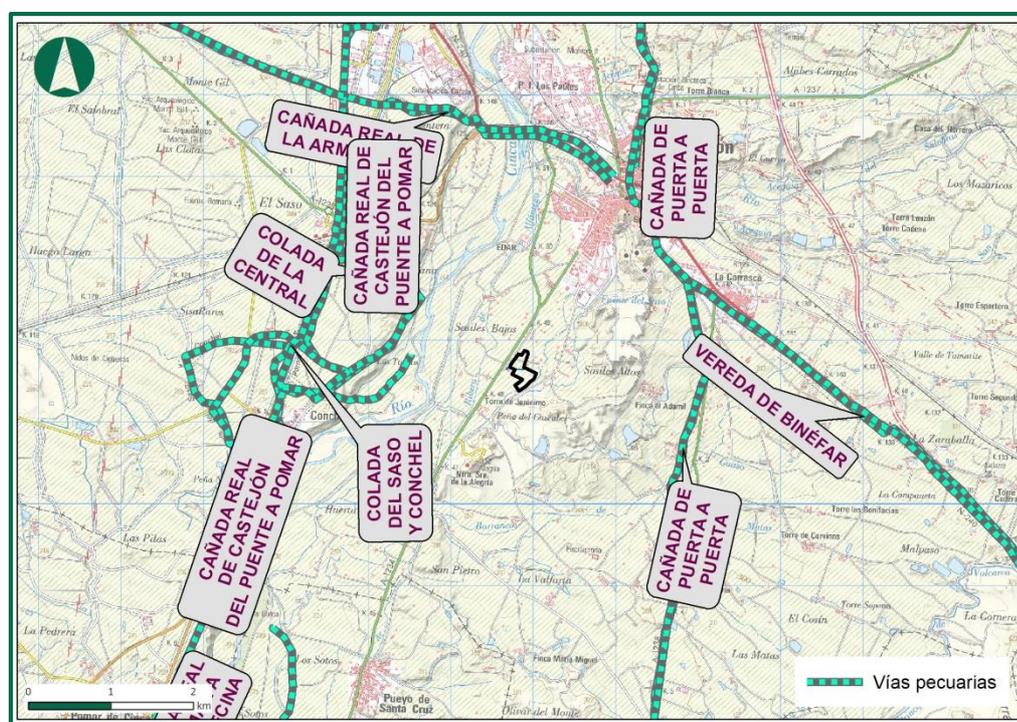


Figura 55. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN.

7.8.5. 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 y su infraestructura de evacuación” está incluido en terreno cinegético, concretamente en el COTO:

NOMBRE	MATRÍCULA	TIPO	APROVECHAMIENTO	TITULAR	MUNICIPIO
El Castillo de Monzón	2210207	Deportivo	Caza Menor	SOCIEDAD DE CAZADORES EL CASTILLO	Monzón

Tabla 33. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: INAGA.

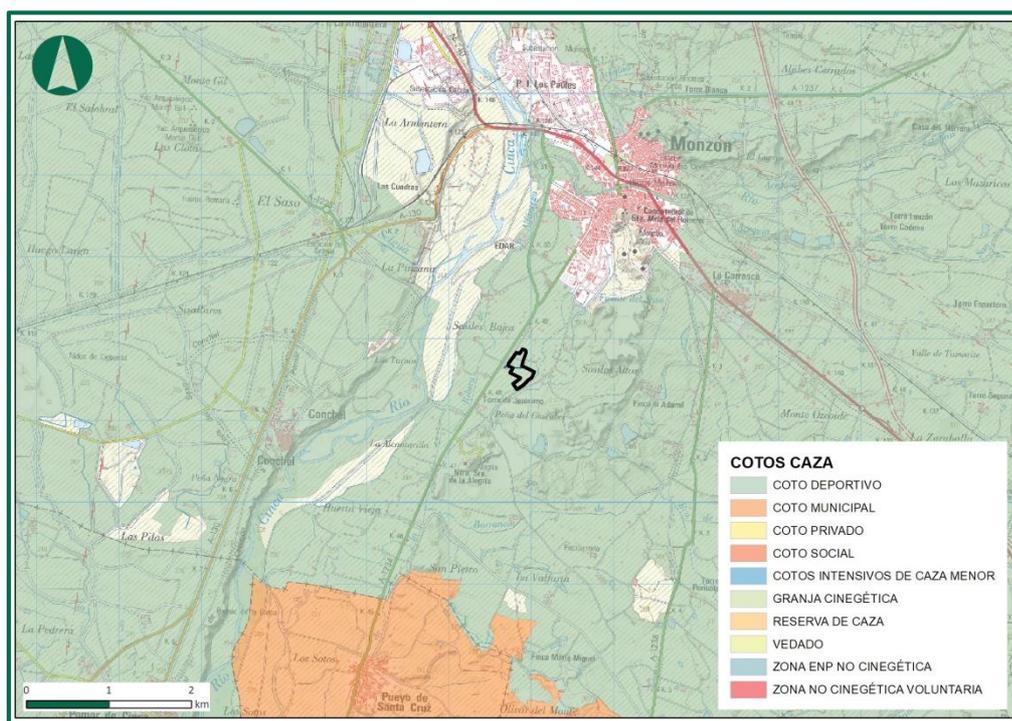


Figura 56. Cotos de caza afectados. Fuente: IDEEARAGÓN.

7.9. PATRIMONIO CULTURAL

7.9.1. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal directamente afectado por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Monzón		
Azucarera	Estación de ferrocarril Monzón-Río Cinca	Ferretería Nadala
Ermita de la Virgen de la Virgen de la Alegría	Fábrica de harinas	Cine Victoria
Palacio de los Luzán	Casa consistorial	Casa (calle Joaquín Costa 11)
Casa (calle Ramón y Cajal)	Caseta (camino de Monzón)	Factoría de Hidro Nitro Española S.A.
Iglesia de San Juan Trujal	Cinematógrafo del barrio Palomar	Garaje
Puente (edificio Loarre)	Pozo Sarrate	Puente (molino de Pena)
Química del Cinca	Puente del ferrocarril	Puente Nuevo
Cementos Cemex	Silo	Banco de Aragón
Casa (calle del Barón de Eroles 38)	Casas nobles (calle de Joaquín Costa 90-92-94)	Casa Pano
Casa Zazurca	Casa (avenida de Lérida)	Casa (plaza Mayor 8)
Casa (calle Nueva 3)	Casa (calle del Barón de Eroles 5)	Casa (avenida del Pilar 2)
Casa (calle de Miguel Servet 2)	Casa (calle de Joaquín Costa 9)	Casa (calle del Barón de Eroles 12)
Casa (calle de San Antonio 3)	Casa (calle de Blas Sorribas 31-33)	Casa (calle de Miguel Servet 1)
Casa (calle de Juan de Lanuza 8)	Iglesia de San Juan Bautista	Casa (calle del Barón de Eroles 15)
Casa (calle de Pano 12)	Casa (plaza Mayor 1)	Casa Salas
Casa (calle de Miguel Servet 31)	Casa (calle del Barón de Eroles 20)	Casa (plaza Mayor 3)
Casa (calle de Miguel Servet 43)	Casa (calle del Barón de Eroles 24)	Casa (plaza Mayor 5)
Puente de la carretera	Casas nobles (calle de Joaquín Costa 75-77)	Casa Lamérez y Salvatierra
Casa Fortín	Casa (calle del Barón de Eroles 35)	Casa (plaza Mayor 7)
Corral de Lepanto	Eremitorio	Acueducto de la acequia vieja
Cueva (partida de la Matas)	Caseta (partida de los Sosiles Bajos)	Caseta de Corvinos

Patrimonio Arquitectónico de Monzón (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Iglesia de Santa María del Romeral	Castillo	Crucero de la Alegría

Patrimonio Arquitectónico de Monzón (CATALOGADO)
Puente Viejo

Tabla 34. Patrimonio arquitectónico del término municipal de San Esteban de Litera y Monzón.

Fuente: SIPCA

7.9.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se solicitará el 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.

Es por ello, que una vez realizada la prospección se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

Además, la presencia del Camino de Santiago, en las inmediaciones del ámbito de estudio (Etapas Monzón-Berbegal y Tamarite de Litera- Monzón).

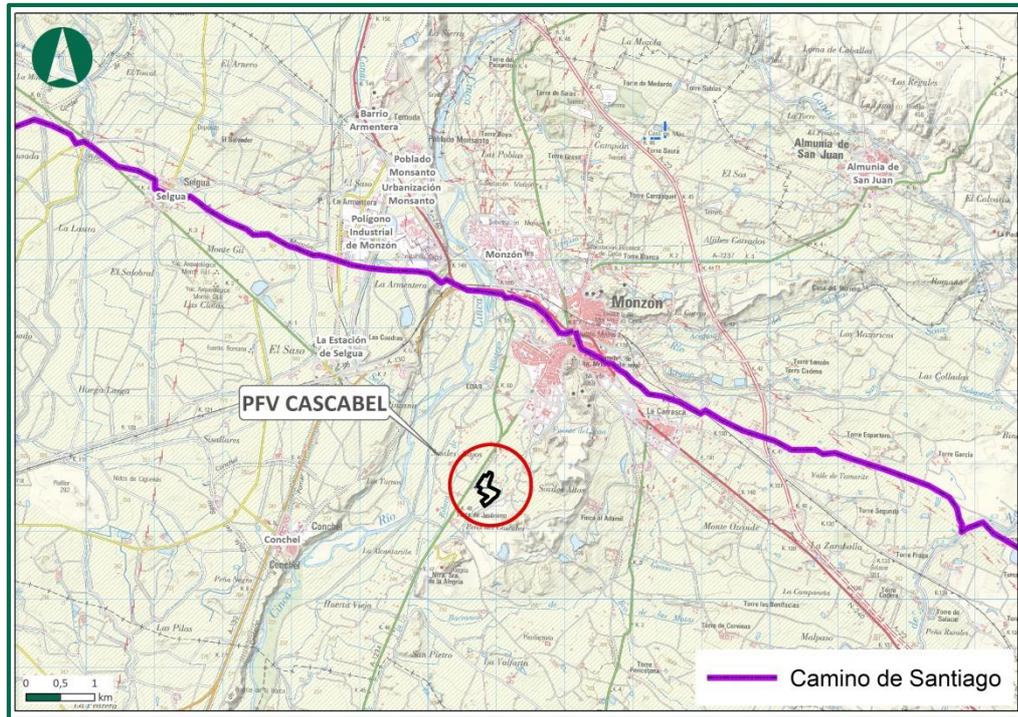


Figura 57. Camino de Santiago próximo al ámbito de estudio. Fuente: IDEEARAGÓN.



Fotografía 18. Camino de Santiago.

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

8.1. 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 Cascabel y sus infraestructuras de evacuación, sobre el medio en el término municipal de Mozón (Huesca).

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.

8.2. 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.

8.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

A continuación se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 30 personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.

- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación del proyecto y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas como la evacuación, se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

El acondicionamiento de los viales generarán pérdida de suelo que puede llevar aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Excavaciones

Se incluyen en este apartado la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los módulos fotovoltaicos

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de los módulos, 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.

8.2.2. 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, 5.951 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 5.951 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 2.380 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

8.2.3. 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, 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.

9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

9.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio, se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los

directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera **impacto negativo** a aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias.
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.

- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX) \quad \text{Dónde:}$$

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Figura 1. Tabla 35. 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≤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.

9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto de la Instalación Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas², con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto³ sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

9.3.1. 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

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.

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, 5.951 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 5.951 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 2.380 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 (NOx, SOx, y CO₂) y partículas (PM_{2,5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3		Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3		Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (40)		Moderado (40)

Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

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)

9.3.2. 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	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
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (44)	Moderado (46)	Moderado (44)

Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del

suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (28)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=44)

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

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=44)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=28)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

Compactación

Fase de construcción

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Dada la escasa superficie que resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento, efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Continuo (4)		Continuo (4)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Simple (1)		Simple (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3		Reversible a largo plazo (4) *3

Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (51)	Moderado (51)

Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos, serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Baja (1)		Baja (1)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (1)		A corto plazo (1)
Sinergia	Simple (1)		Simple (1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3		Puntual (1) *3

TOTAL	Compatible (20)	Compatible (20)
-------	------------------	------------------

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=51)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=51)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=20)

Contaminación del recurso

Fase de construcción

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras.

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras de desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (45)	Moderado (50)

Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas. En caso de que no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado. Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *2	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 desmantelamiento de los elementos y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del parque y la infraestructura de evacuación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (4) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (51)	Moderado (45)

Medidas

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

9.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción de la PFV y su infraestructura de evacuación.

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.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Permanente (4)	Permanente(4)	Permanente(4)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(1)	A medio plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo(4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (27)	Compatible (27)

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. Para 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)
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
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)

9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

9.4.1. 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: La cubierta vegetal en las parcelas de implantación de la planta fotovoltaica está constituida por parcelas agrícolas, acompañadas de vegetación natural, en los alrededores.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
Reversibilidad	Reversible a medio Plazo (2) *3	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	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (44)	Moderado (41)	Moderado (44)

Medidas

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.

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 claros 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.

Previo al inicio de las obras se realizará una prospección botánica para determinar la existencia o no de estas especies y tomar así las medidas oportunas para evitar la afección.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

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

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 de 01 de febrero de 2021 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá 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.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (29)	Compatible (17)	Compatible (29)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=44)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=41)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=44)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (29)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (29)

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Sinergia(6)		Sinergia(6)

Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2)*3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	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)
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)

9.4.2. 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.

Se dará comienzo a un estudio de avifauna de ciclo anual completo, para constatar la presencia o no de especies sensibles en la zona y de otras especies de interés.

Con los resultados que se obtengan se podrá valorar mejor el impacto que el proyecto puede ocasionar.

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.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona.

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

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

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 limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

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 tres años.

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, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los tres 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.

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

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 cada 50 m como máximo se habilitarán pasos a ras de suelo con unas dimensiones de 53 cm de ancho por 79 cm de alto. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y para hacerlo visible a la avifauna, **se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

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)

9.5. 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 y su infraestructura de evacuación.

Es por ello que el impacto se considera POSITIVO en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la 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
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
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.

9.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

9.6.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

No se afecta a Red Natura 2000.

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 han localizado Hábitats de Interés Comunitario que se vayan a afectar por el proyecto.

9.6.2. 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 y se afectará a un coto de caza, cuyos detalles pueden consultarse en los apartados correspondientes.

- **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)

9.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Se tiene previsto la realización de prospecciones arqueológicas en el ámbito afectado por el proyecto.

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.

9.8. 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 el D.O.

Además se han tenido y tendrán 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.
- En cuanto a las subestaciones, y/o centros de transformación, diseño integrado en el paisaje.
- Diseño de edificaciones acorde con las tipologías constructivas del territorio. Empleo de colores no discordantes.
- 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.
- Planificación de obras fuera de periodos sensibles de concentración de observadores/ turistas.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Restauración vegetal
- 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).
- Apantallamiento perimetral del parque.
- Otras medidas de integración paisajística para asegurar el logro de los objetivos de paisaje o criterios de calidad del paisaje establecidos (elementos no incompatibles)

- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.
- Modificación del programa de restauración original para mejorar la integración y calidad paisajista y alineamiento con los objetivos del paisaje del territorio: restauración de los hábitats de la serie de vegetación natural del territorio mejor adaptados a las características ecológicas del espacio restituído, utilización de material vegetal autóctono y de región de procedencia próxima.
- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin desmantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas.
- No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de la planta. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control y orientados de tal manera que minimicen la contaminación lumínica.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Continuo(4)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (31)	Moderado (36)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=36)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=22)

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)

9.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

Hay que mencionar que la valoración del Patrimonio Cultural, se hará tras los estudios pertinentes, “Prospecciones arqueológicas”, por lo que actualmente, aparecen “sin evaluar”.

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 17 impactos en fase de construcción; 12 en fase de explotación y 17 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 13 se han considerado como COMPATIBLES,
- 29 MODERADOS
- 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 17 en fase de construcción y 12 en fase de explotación, y 17 en fase de desmantelamiento de los que:

- 33 se han considerado como COMPATIBLES,
- 8 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

La asignación de colores en función del impacto es la siguiente:

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

9.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO				MEDIO PERCEPTUAL				
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRI MONIO CULTU RAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA		VISIBILIDAD	RUIDO		
			Afección a Vías Pecuarías	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
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarías	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			49			40	44	51	50	45	21	27	27	44	34	40	42	45	30
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarías	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN									46		45	51	18	27		41		35	43	49	25
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarías	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES		27			49			40	44	51	50	45	21	27	27	44	31	40	42	45	30

9.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FISICO						MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL				
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO		
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			26			27	26	20	26	23	20	19	23	29	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		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN									28		26	23	17	21		17		33	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		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES		23			26			27	26	20	26	23	20	19	23	29	20	35	30	22	26

10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de las lindes del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreamochos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

10.1. 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.

10.2. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Dadas las características de la orografía del terreno, solo va a ser necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada dónde se ubican los seguidores con el objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Dadas las características de la orografía del terreno, solo va a ser necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada dónde se ubican los seguidores con el objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción del parque son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el centro de transformación, al trazado de los caminos interiores y de acceso al parque, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

El trazado en planta y alzado de los caminos se ha ajustado a la orografía del terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el programa MDT, obteniendo el siguiente resultado:

ZONA	Longitud	Vol. Tierras			Vol. Firmes	
		Desmonte (m ³)	Terraplen (m ³)	T.Vegetal (m ³)	Subbase (m ³)	Base (m ³)
ACCESOS	119,69	52,68	19,58	233,03	99,64	91,64
CAMINOS INTERIORES	1.487,91	801,38	993,23	2.380,06	1.009,84	617,48
EXPLANADAS CT		14,17	5,67	7,08	-	-
EXPLANADA PFV		419,66	282,55	442,35	-	-
Explanada seccionamiento		23,83	9,53	11,92	-	-
Total:	1.607,59	1.311,72	1.310,55	3.074,43	1.109,48	709,12

Tabla 36. Volúmenes de tierras.

- Volumen de desmorte = 1.311,72 m³
- Volumen de terraplén = 1.310,55 m³

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 1,16 m3, en este caso de tierras sobrantes.

La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

10.3. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

10.3.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

10.3.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

10.3.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuara 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 acopiaran 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.

10.3.2. 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 y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de los módulos, 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.

10.3.3. RESTAURACIÓN

10.3.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

10.3.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente 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.

10.3.3.3. 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 en el exterior de 2 m de anchura y a una distancia de 1,5 m desde el vallado.

Se realizarán plantaciones de especies arbustivas y subarbustivas propias de la zona y especies representativas para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad.

De la misma manera, en el caso de que haya excedentes de tierras, estos se colocarán en forma de cordón perimetral sin obstruir los drenajes funcionales entre la pantalla vegetal y el vallado. Estos acopios de tierras se sembrarán con gramíneas y leguminosas.

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 marras 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*.

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



Fotografía 19.Hidrosiembra.

distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

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.

Se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

La mezcla de especies se realizará en base a la vegetación presente en la zona de estudio.



Fotografía 20.Semillas herbáceas.

Plantación

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.

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de 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 Documento 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.

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 el presente 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.

11.1.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

11.2.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.

11.3.FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los seguidores 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, canales de riego... etc.
- 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.
- ocupación de vías pecuarias, carreteras..etc.

11.4. 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.

11.4.1. 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.

11.4.2. 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.

11.4.3. 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.

11.4.4. 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.

11.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo: Protección de la vegetación natural

- **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 trituración y esparcimiento homogéneo.

11.4.6. 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 cada 50 m como máximo se habilitarán pasos a ras de suelo con unas dimensiones de 53 cm de ancho por 79 cm de alto.

El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

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 cada 50 m como máximo se habilitarán pasos a ras de suelo con unas dimensiones de 53 cm de ancho por 79 cm de alto.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y para hacerlo visible a la avifauna, **se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con

alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

11.4.7. 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.

11.4.8. 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.

11.4.8.1. Identificación de los residuos que se van a generar y estimación de la cantidad en m³ y tn de cada tipo (según orden MAM/304/2002)

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	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
X	17 01 01	Hormigón	0,636	0,42
X	17 02 01	Madera	0,012	0,02
X	17 02 03	Plástico	0,057	0,02
X	17 04 05	Hierro y acero	0,030	0,004
X	17 04 07	Metales mezclados	0,00003	0,000003
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,276	1,84
X	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,001	0,001
X	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	6,915	4,32
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,0005	0,0003
X	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,00001	0,00003
X	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,0006	0,0006

X	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,011	0,01
X	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo	0,00011	0,00011
X	20 01 01	Papel y cartón	0,029	0,03
X	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,051	0,02

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

- Residuos inertes: 6,92 T.
- Resto de residuos: 1,10 T.

11.4.8.2. Medidas para la prevención de dichos residuos

Como medidas para la prevención de los residuos en obra, se pueden diferenciar tres etapas:

- Diseño del proyecto.
- Planificación de las compras y subcontrataciones.
- Operaciones u actividades propias de la obra.

DISEÑO DEL PROYECTO

Como principal actividad en la minimización de la generación de los residuos se ha establecido que el balance de tierras en los movimientos de tierras y explanaciones sea el mínimo posible.

En el proyecto de esta Planta Solar Fotovoltaica, se podrá reutilizar todo el volumen de las tierras de excavación en rellenos, no obstante, si existiera un excedente deberá ser enviado a graveras de la zona o a vertederos.

Otro aspecto del diseño que influye en la minimización de los residuos es la aplicación modular. El diseño y construcción de los componentes principales de la planta fotovoltaica, como son los paneles solares es completamente modular. Ello no sólo reduce los costes de construcción sino de transporte y gestión de los residuos. Los útiles para el transporte son homogéneos y pueden ser reutilizados y los materiales vienen en tramos a ensamblar reduciéndose los sobrantes.

PLANIFICACIÓN DE LAS COMPRAS Y SUBCONTRATACIONES

A la hora de abordar las compras y subcontrataciones se especifica la minimización de envases y embalajes, el empleo de útiles de transporte reciclables o reutilizables, así como otras medidas encaminadas a la minimización de residuos.

OPERACIONES Y ACTIVIDADES PROPIAS DE LA OBRA

Se establecen obligaciones contractuales con los subcontratistas para la minimización y segregación de los residuos.

11.4.8.3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos

Dentro de este apartado se contempla las operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de los residuos generados en la obra, especialmente en lo relativo a la segregación en fracciones.

Se debe diferenciar:

- Deposición de residuos
- Reutilización
- Reciclaje
- Tratamientos especiales

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son en general depositados en vertederos.

Por otro lado, hay residuos de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

REUTILIZACION

Es la recuperación de materiales sobrantes de la obra con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Es habitual la reutilización de tierras sobrantes como material de relleno o árido necesario para viales o rellenos. También la madera suele ser un elemento típicamente reutilizable.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

En función de su volumen, también puede considerarse el reciclaje de envases y embalajes, vidrio, y metales.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irre recuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural. Por ello, los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

SEGREGACION DE RESIDUOS EN OBRA

El RD 105/2008 establece en su artículo 4, apto.1, sección a), punto 4º, que cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones de residuos que se listan seguidamente, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, se ha de realizar la segregación de residuos por fracciones:

- Hormigón: 80'0 tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40'0 tn
- Metal: 2'0 tn
- Madera: 1'0 tn
- Vidrio: 1'0tn
- Plástico: 0'5 tn
- Papel y cartón: 0'5 tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan, tal como se realizará en el proyecto objeto de este estudio.

En lo que respecta a la reutilización, ya se indicó en el capítulo anterior el empleo de las tierras de excavación en rellenos, así como la especificación en compras del empleo de útiles de transporte para su reutilización.

En relación a la segregación de residuos, se ha previsto dentro del emplazamiento diferentes áreas para llevar a cabo tal actividad. Los residuos, en función de su naturaleza podrán estar dispuestos directamente sobre el terreno, en contenedores y sacos o bien, para el caso de los peligrosos, en contenedores homologados, para su posterior retirada por gestor autorizado.

Se han previsto las siguientes áreas y medios para la segregación y almacenamiento de los residuos:

- Áreas de contenedores de segregación de residuos no pétreos:
 - Contenedores de papel/vidrio/embalajes
 - Contenedores de RSU
 - Contenedores restos maderas
 - Contenedores ferrallas
- Áreas de contenedores de segregación de residuos pétreos:
 - Contenedores y/o acopios de tierras /gravas / arenas
- Área recogida restos hormigones y limpieza de canaletas
 - Zona de limpieza canaletas hormigonera y restos de hormigones
- Área de Almacenamiento Residuos Peligrosos
 - Contenedor de residuos peligrosos

Estas zonas se recogerán en un plano de replanteo de obra, previamente al inicio de la misma y deberá ser aprobado por la dirección facultativa, donde se definan todas las áreas mencionadas.

En el caso de limpieza de canaletas y restos de hormigón, en la figura siguiente se muestra un esquema de esta actuación:

Existe también una única zona centralizada para el contenedor de residuos peligrosos. Este contenedor deberá estar techado, tener el suelo impermeabilizado y con bordes para contener los posibles derrames. En este contenedor se seguirán las siguientes instrucciones:

Los residuos peligrosos se separarán adecuadamente y se evitará las mezclas, lo que dificultaría su gestión.

Los tipos de residuos se envasarán y etiquetarán en recipientes homologados. El periodo de almacenamiento no podrá superar los seis meses.

La cesión de los residuos siempre se realizará a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se guardará la documentación relativa a la entrega de los residuos al gestor durante al menos 5 años.

Se llevará un registro de los residuos producidos y gestionados y destino de los mismos.

Para los contenedores de segregación de residuos no peligrosos e inertes se debe determinar el emplazamiento cercano a la zona de acopio de materiales, para evitar el tránsito de residuos al desembalar los materiales recepcionados. Estos contenedores o zonas de contenedores podrán variar a lo largo del avance de la obra y estarán próximos a las zonas de las obras donde se generen los residuos.

Las zonas de acopios de tierras, gravas y arenas, se distribuirán en emplazamientos en el contorno de la planta. Al final de los movimientos de tierras, todos los excedentes de tierras de excavación

habrán sido reutilizados en los rellenos. Si bien próximos, estos almacenamientos deberán delimitarse para no mezclar materiales y puedan convertirse en inservibles y den lugar a un residuo.

Todas las áreas de residuos estarán perfectamente balizadas y señalizadas, debiéndose reponer los medios de balizamiento y señalización cuando se requiera.

DESTINO RESIDUOS

El destino de todos los residuos generados en las obras serán plantas autorizadas de tratamiento y gestión de los residuos y vertederos autorizados, salvo las tierras de excavación que como se comentó serán reutilizadas en los propios rellenos. El proceso siempre será a través de gestor autorizado.

Las operaciones de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen, mejoran las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento, de tal forma que no se mezclen con otros no peligrosos.

Esta segregación permite que los restos metálicos segregados en contenedores específicos, tal y como se ha dispuesto en este estudio, puedan ser valorizados. De igual forma, los restos de madera pueden ser reutilizados o cedidos.

11.4.9. 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 DRS/112/2021 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 16 de febrero de 2018), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales

inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

11.4.10. 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 el D.O.

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.

11.5.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.

11.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El proyecto finalizado deberá someterse durante tres años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos.

Se realizarán los siguientes trabajos:

11.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotarán todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades de la planta fotovoltaica, durante al menos tres 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.

11.5.2. 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.

11.5.3. 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.

11.5.4. 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.

11.6.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.

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 25 – 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento del parque fotovoltaico, se han de realizar las siguientes obras:

1. Desconexión eléctrica
2. Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos
3. Desmontaje y retirada de los seguidores
4. Retirada de circuitos eléctricos
5. Desmontaje de inversores y centros de transformación
6. Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
7. Retirada del vallado perimetral
8. Restauración final, vegetal y paisajística
9. Reciclaje de materiales

11.7. 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 mensual 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 tres años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

11.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se prevé que la obra dure unos tres meses, teniendo en cuenta los plazos de entrega de materiales, así como la duración de las obras y montajes necesarios, se estiman los siguientes plazos de ejecución de las obras tras las aprobaciones y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos oficiales competentes.

Descripción	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
OBRA ELÉCTRICA												
Acopio												
Tendido												
Conexiónado												
MONTAJE PARQUE												
Montaje												
Conexiónado eléctrico												
Acabado final												
CENTRO DE SECCIONAMIENTO / ENTREGA												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
LINEA DE EVACUACIÓN												
Obra civil												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
Puesta en marcha												
TENSIÓN DISPONIBLE												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												

11.8.1. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se prevé que la vigilancia de avifauna en fase de explotación tenga una duración de tres años.

Descripción	3 Años											
	1	2	3									
Vigilancia ambiental en explotación												

Tabla 37. Fase de explotación.

11.8.2. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Se estima el plan de desmantelamiento en 12 meses. Se muestra el cronograma a continuación.

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Desconexión eléctrica												
Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos												
Desmontaje y retirada de los seguidores												
Retirada de circuitos eléctricos												
Desmontaje de inversores y centros de transformación												
Desinstalación de los sist. de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado.												
Retirada del vallado perimetral.												
Restauración final, vegetal y paisajística.												

Tabla 38. Fase de desmantelamiento.

11.9. 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 71.500 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	3	2.500	7.500
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	36	1.500	54.000
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	20,00	500	10.000
TOTAL				71.500

Tabla 39. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

12. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Geógrafa	72883597R	
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	29132942S	
Antonio polo Aparisi	Biólogo	52687200L	
Eva Vallespín Gracia	Licenciada en Ciencias Ambientales	72979938H	

Zaragoza, a 30 de junio de 2021

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialemnte, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

13. 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 lanscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.

- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- SEO/BirdLife. 2010. *Estado de conservación de las aves en España 2010*. SEO/Birdlife. Madrid.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.

- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.