

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES”

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

Octubre 2022



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1.	DATOS GENERALES	9
1.2.	OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
1.3.	ANTECEDENTES	10
1.4.	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 DE UBICACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	23

4.3.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	31
4.3.1.1.	OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS	32
4.3.1.2.	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	32
4.3.1.3.	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA	32
4.3.1.4.	IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA	33
4.3.1.5.	IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO	34
4.3.1.6.	IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	34
4.3.1.1.	IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	34
4.3.1.2.	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	34
4.3.1.3.	IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	35
4.3.1.4.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	35
4.3.1.5.	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	35
4.3.1.6.	IMPACTO SOBRE EL RUIDO	35
4.3.1.7.	IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	36
4.3.1.8.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA	36
4.3.1.9.	DISTANCIA AL PUNTO DE EVACUACIÓN.....	37
4.4.	ALTERNATIVA DE PLANTA FOTOVOLTAICA SELECCIONADA	37
4.5.	ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	38
4.5.1.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	39
4.5.1.1.	OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS	40
4.5.1.2.	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	40
4.5.1.3.	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA	41
4.5.1.4.	IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA	41
4.5.1.5.	IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO	41
4.5.1.6.	IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	41
4.5.1.7.	IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	42
4.5.1.8.	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	42
4.5.1.9.	IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	42
4.5.1.10.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	42
4.5.1.11.	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	42
4.5.1.12.	IMPACTO SOBRE EL RUIDO	43
4.5.1.13.	IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	43
4.5.1.14.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA	43
4.5.1.15.	DISTANCIA AL PUNTO DE EVACUACIÓN.....	43
4.5.2.	ALTERNATIVA SELECCIONADA	43
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	44

6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	47
6.1.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	48
6.2.	VALLADO INSTALACIONES PROVISIONALES.....	50
6.3.	INVERSOR FOTOVOLTAICO	50
6.4.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	51
6.5.	CONEXIONADO ELÉCTRICO	53
6.6.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....	56
6.7.	PUESTA A TIERRA	57
6.1.	ALUMBRADO DE PLANTA	57
6.2.	INSTALACIONES DE OBRA	58
6.2.1.	ZONAS DE ALMACENAMIENTO	58
6.3.	EDIFICIO DE O&M.....	59
6.4.	INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA PEDREGALES 60	
6.4.1.	SUBESTACIÓN DE PARQUE.....	60
6.4.2.	ALMACÉN DE RESIDUOS	61
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	62
7.1.	MEDIO FÍSICO.....	63
7.1.1.	CLIMATOLOGÍA.....	63
7.1.1.1.	RADIACIÓN SOLAR	72
7.1.2.	ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO	74
7.1.3.	ATMÓSFERA-SALUD HUMANA	75
7.1.4.	GEOLOGÍA.....	76
7.1.4.1.	PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO.....	78
7.1.5.	GEOMORFOLOGÍA	80
7.1.6.	EDAFOLOGÍA.....	83
7.1.6.1.	EROSIÓN.....	86
7.1.7.	HIDROLOGÍA	88
7.1.7.1.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	88
7.1.7.2.	HIDROGEOLOGÍA.....	90
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	94
7.2.1.	VEGETACIÓN.....	94
7.2.1.1.	MARCO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO.....	94
7.2.1.2.	VEGETACIÓN POTENCIAL	94
7.2.1.3.	VEGETACIÓN ACTUAL	98

7.2.1.4.	INVENTARIO DE FLORA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	102
7.2.1.5.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	103
7.2.1.6.	VALORACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LA INSTALACIÓN	104
7.2.1.7.	RIESGO DE INCENDIOS	109
7.2.2.	FAUNA	111
7.2.2.1.	INTRODUCCIÓN	111
7.2.2.2.	METODOLOGÍA	112
7.2.2.3.	COMUNIDADES Y HÁBITATS FAUNÍSTICOS	113
7.2.2.4.	INVENTARIO FAUNÍSTICO	121
7.2.2.5.	INFORMACIÓN APORTADA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD	148
7.2.2.6.	ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	149
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL	151
7.3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE	151
7.3.1.1.	UNIDADES DE PAISAJE	155
7.3.2.	MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN	156
7.3.3.	ANÁLISIS DE PAISAJE	158
7.3.4.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	161
7.3.5.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL OBTENIDA	163
7.3.5.1.	TAMAÑO	163
7.3.5.2.	ALTURA RELATIVA	163
7.3.5.3.	FORMA DE LA CUENCA VISUAL	163
7.3.5.4.	COMPACIDAD	164
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	164
7.4.1.	SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	164
7.4.2.	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	166
7.4.3.	ACTIVIDAD ECONÓMICA	169
7.4.3.1.	TASA DE OCUPACIÓN	169
7.4.3.2.	USOS DEL SUELO	170
7.4.4.	SECTORES ECONÓMICOS	172
7.4.4.1.	SERVICIOS SOCIALES	174
7.4.4.2.	OFERTA TURÍSTICA	174
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES	175
7.5.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS	175
7.5.1.1.	ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	175
7.5.1.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 MÁS PRÓXIMA	176
7.5.1.	IMPORTANCIA DEL LUGAR NATURA 2000	178
7.5.1.1.	ÁREAS SENSIBLES POR INSTRUMENTOS NACIONALES	182

7.5.1.2.	RED NATURAL DE ARAGÓN.....	183
7.5.1.3.	ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	187
7.5.2.	INFRAESTRUCTURAS.....	189
7.5.2.1.	INFRAESTRUCTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	189
7.5.2.2.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS.....	191
7.5.2.3.	INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	193
7.5.2.4.	INSTALACIONES EÓLICAS.....	194
7.5.3.	CONCESIONES MINERAS.....	195
7.5.4.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	197
7.5.4.1.	LA ESTRATEGIA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN (EOTA).....	198
7.5.5.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	203
7.5.6.	VÍAS PECUARIAS.....	204
7.5.7.	TERRENOS CINEGÉTICOS.....	205
7.6.	PATRIMONIO CULTURAL.....	207
7.6.1.	PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO.....	207
7.6.2.	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	207
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	209
8.1.	Cantidad de residuos.....	210
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	213
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	213
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.....	213
9.2.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	214
9.2.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	217
9.2.3.	FASE DE DESMONTAJE.....	217
10.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	218
10.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	218
10.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS.....	223
10.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	223
10.3.1.	ATMÓSFERA.....	223
10.3.2.	RECURSO EDÁFICO.....	227
10.3.3.	RECURSO HÍDRICO.....	237
10.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	244
10.4.1.	AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN.....	244
10.4.2.	AFECCIÓN A LA FAUNA.....	252

10.5. SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	260
10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	263
10.6.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS.....	263
10.6.2. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS 264	
10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL.....	266
10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	269
10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO.....	276
10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	277
10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	278
11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN.....	279
11.1. CONDICIONANTES PREVIOS.....	279
11.2. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS.....	280
11.3. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	282
11.3.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS.....	282
11.3.1.1. BALIZADO.....	282
11.3.1.2. RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL.....	282
11.3.2. ACTIVIDADES A REALIZAR TRAS FINALIZAR LAS OBRAS.....	283
11.3.3. RESTAURACIÓN.....	284
11.3.3.1. RESTITUCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO.....	284
11.3.3.2. RESTITUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO.....	284
11.3.3.3. REVEGETACIÓN.....	285
11.4. PRESUPUESTO RESTAURACIÓN.....	288
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	291
12.1. FASES Y CONTENIDOS.....	292
12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	292
12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	293
12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	294
12.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO.....	294
12.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO.....	294
12.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS.....	296
12.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	297
12.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	298
12.4.6. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	299

12.4.7.	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO	300
12.4.8.	GESTIÓN DE RESIDUOS	301
12.4.8.1.	MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS	303
12.4.8.2.	CANTIDAD DE RESIDUOS.....	304
12.4.8.3.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	307
12.4.8.4.	REUTILIZACIÓN	311
12.4.8.5.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	311
12.4.9.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	311
12.4.10.	PROTECCIÓN DEL PAISAJE	312
12.5.	FASE DE EXPLOTACIÓN	313
12.5.1.	CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	313
12.5.1.1.	CARACTERIZACIÓN Y CENSO DE LA COMUNIDAD ORNÍTICA	313
12.5.2.	CONTROL DEL CRECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN EL INTERIOR DE LA PFV	314
12.5.3.	CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS	314
12.5.4.	CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE DRENAJE.....	314
12.5.5.	CONTROL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	315
12.6.	FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	316
12.6.1.	DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	316
12.6.2.	DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	317
12.6.3.	DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE	317
12.6.4.	DESMANTELAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES.	317
12.6.5.	DESMANTELAMIENTO DE VALLADO PERIMETRAL.	317
12.6.6.	RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.	318
12.6.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	319
12.7.	EMISIÓN DE INFORMES	320
12.8.	CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	322
12.9.	PRESUPUESTO	322
13.	EQUIPO REDACTOR.....	324
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	325

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

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

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

ANEXO 6: PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO 7: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

La sociedad **ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A (en adelante EATSA)** con CIF A-44206779 y domicilio social en Zaragoza, Calle Coso 102, oficina 13 y domicilio a efectos de comunicaciones en Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra), promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica en los términos municipales de Loscos y Plenas, en las Comarcas del Jiloca y Campo de Belchite, respectivamente, en las provincias de Zaragoza y Teruel, denominada “Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales”.

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales es de 14,8 MW de potencia en el punto de conexión.

El proyecto está ubicado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de **51,19 ha. Concretamente, el área ocupada por la zona vallada de la planta fotovoltaica es de 35,07 ha, siendo la longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta 3796,92 m.**

La Planta Solar Fotovoltaica indicada evacuará a través de :

- **Línea soterrada de MT (30 kV) de 228 m** que conectará el Parque FV Hibridación PE Pedregales con la SET 30/220 kV Pedregales.
- **Ampliación de la SET 30/220 kV Pedregales** desde la que parte una línea de 220 kV a la Subestación Muniesa 220/400 kV (REE).

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

La sociedad **ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.**, 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, 3ª planta, de Zaragoza.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

1.3. ANTECEDENTES

La sociedad **ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A** (en adelante **EATSA**) con CIF A-44206779 y domicilio social en Zaragoza, Calle Coso 102, oficina 13 y domicilio a efectos de comunicaciones en Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra), ha construido el Parque Eólico de Pedregales en el término municipal de Loscos, en la provincia de Teruel.

En la actualidad, el parque eólico está en proceso de puesta en marcha.

EATSA quiere desarrollar una Planta Fotovoltaica de 17,20 MWp y 14,8 MWn a menos de 1 km del parque eólico.

La ubicación de la Planta Fotovoltaica que ahora se desarrolla afecta al municipio de Loscos provincia de Teruel y de Plenas provincia de Zaragoza y por tanto por afectar a dos provincias diferentes, el organismo competente para tramitar esta instalación será la Dirección General de Energía y Minas de Aragón.

Según el art. 33.12 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector eléctrico, los titulares de instalaciones de generación de energía eléctrica con permisos de acceso y conexión concedidos y en

vigor, que hibriden dichas instalaciones mediante la incorporación a las mismas de módulos de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovable..., podrán evacuar la energía eléctrica utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida.

El parque eólico Pedregales, tiene derechos de acceso y conexión concedidos para 18 MW en la SET Muniesa 400 kV y en la actualidad se ha solicitado ante REE la actualización de los permisos de acceso y conexión.

Esta instalación cumple con todos los requisitos para poder hibridar junto con el parque eólico ya que cumple con todos los requisitos exigidos en el art. 27 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

El documento que nos ocupa contiene la documentación necesaria para solicitar la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción establecida en los arts. 65 y 66 de la Ley 1/2021, de 11 de febrero, de simplificación administrativa del Gobierno de Aragón.

Así mismo con este proyecto podrá obtenerse las Licencias de obras de los Ayuntamientos afectados por la instalación.

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del presente estudio se ha utilizado la información que los siguientes organismos públicos:

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

2. MARCO LEGAL

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

A nivel estatal, está amparado por 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 n° 310 de 28.12.95 y BOE n° 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE n° 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 n° 199, de 20.08.82 y BOE n° 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 n° 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 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- 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 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

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

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.

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.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

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

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

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 DE UBICACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto de Hibridación "Pedregales".

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.**

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

A. **Incrementar el factor de capacidad del punto de acceso** y conexión a la red de la planta por la complementariedad de las curvas de carga de las diferentes tecnologías. Aun cuando se produzcan horas de simultaneidad de ambas tecnologías el balance deberá ser siempre positivo.

B. **Reducción de inversiones en red.** En un escenario de saturación de capacidad en los nudos para un mejor uso de la infraestructura eléctrica de interconexión y acceso. **En el caso de hibridación sobre instalaciones existentes, evita la necesidad de ejecutar líneas eléctricas y subestaciones nuevas, con las consiguientes ventajas en cuanto a impacto ambiental y coste para el sistema.**

C. Una mayor garantía de potencia en el punto de conexión para el sistema y una participación más flexible en los mercados de ajuste.

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

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

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

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

El presente proyecto producirá aproximadamente, 28.895 MWh /año esto equivale a un ahorro de CO2 de 28.895 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 11.558 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

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

Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.

No representa ningún beneficio social.

No se generan efectos ambientales directos negativos.

No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.

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

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

CRITERIOS TÉCNICOS:

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

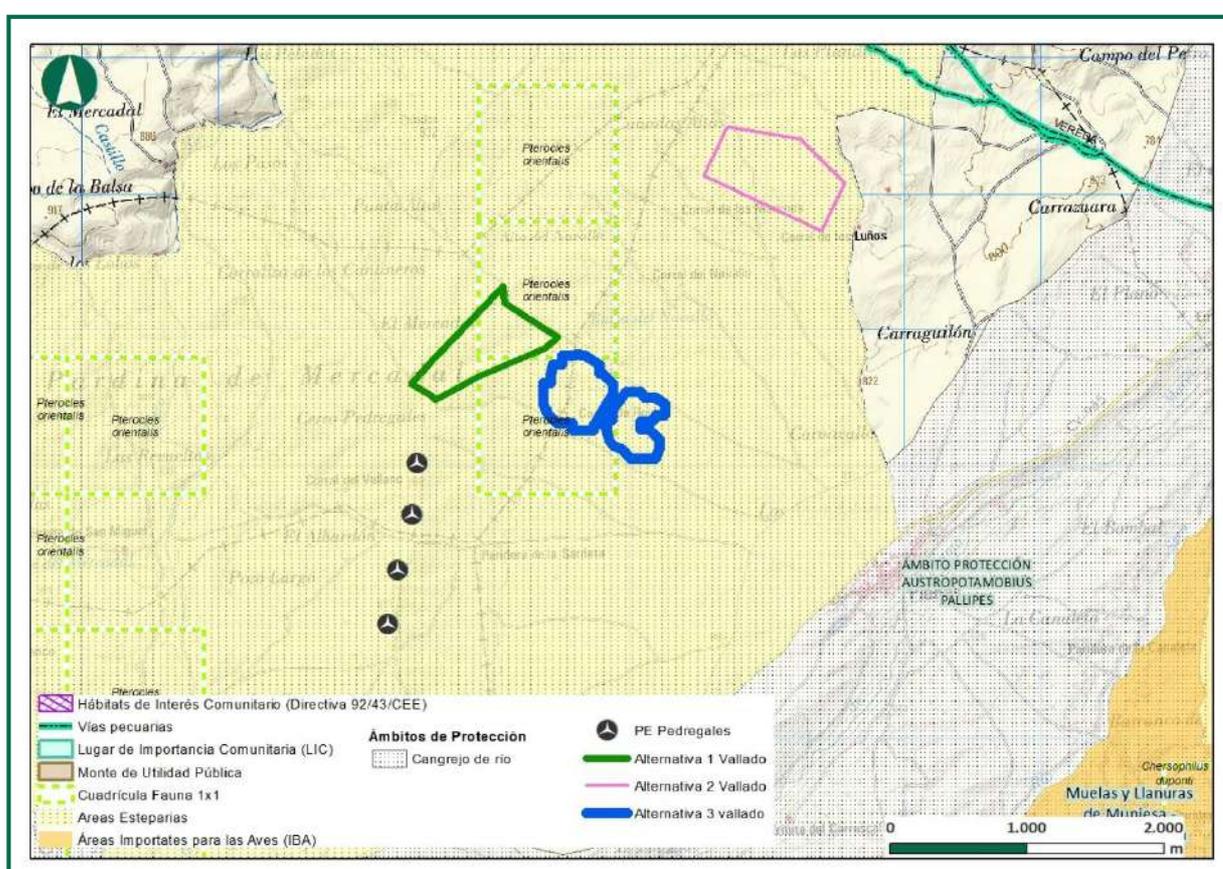


Figura 1. Alternativas de ubicación de la PFV.

Alternativa 1

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Loscos (Teruel).

La alternativa 1 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “El Mercadal”, ocupa 34,77 ha, a una altitud media de 930 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido es tierra de labor con vegetación natural no catalogada como hábitat de interés comunitario.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

No afecta a ningún Ámbito de protección de de ninguna especie, pero se encuentra en un área crítica para las aves esteparias, definidas a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa se localiza sobre una cuadrícula de Fauna 1x1 con posible presencia de *Pterocles orientalis*.

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

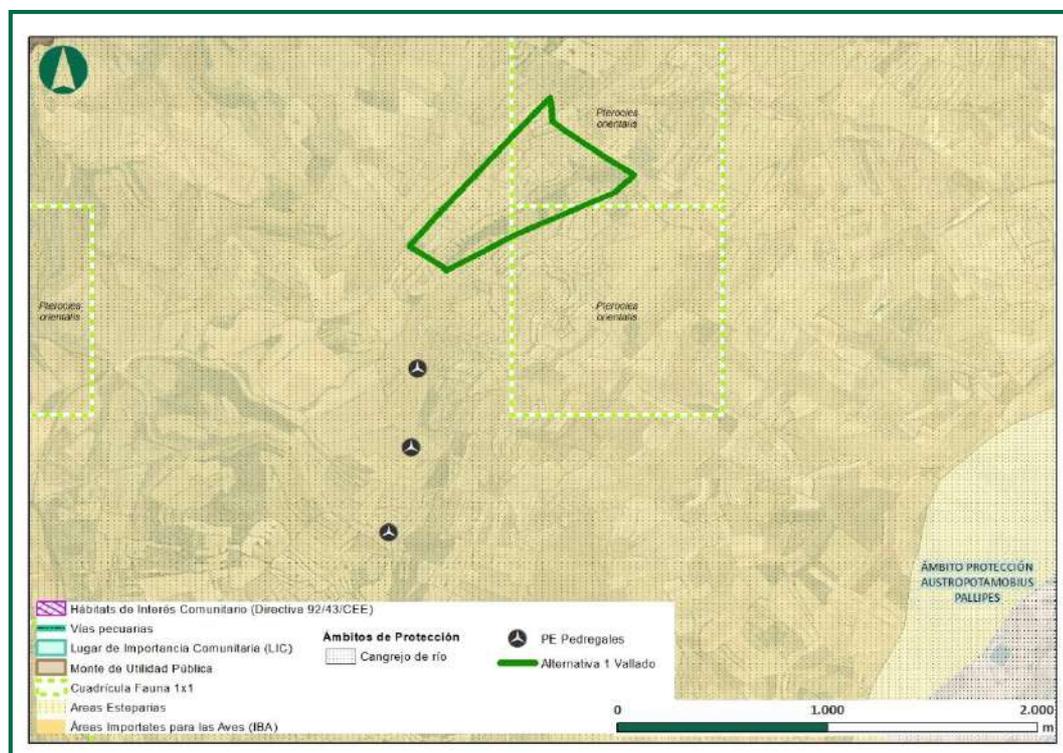


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la PFV.

Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Plenas (Zaragoza).

La alternativa 2 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “Corral de los morenos”, ocupa 44 ha, a una altitud media de 880 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido es tierra de labor de cereal seco y alguna de las parcelas tiene cultivos leñosos.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

Se localiza sobre el área crítica establecido para aves esteparias.

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

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

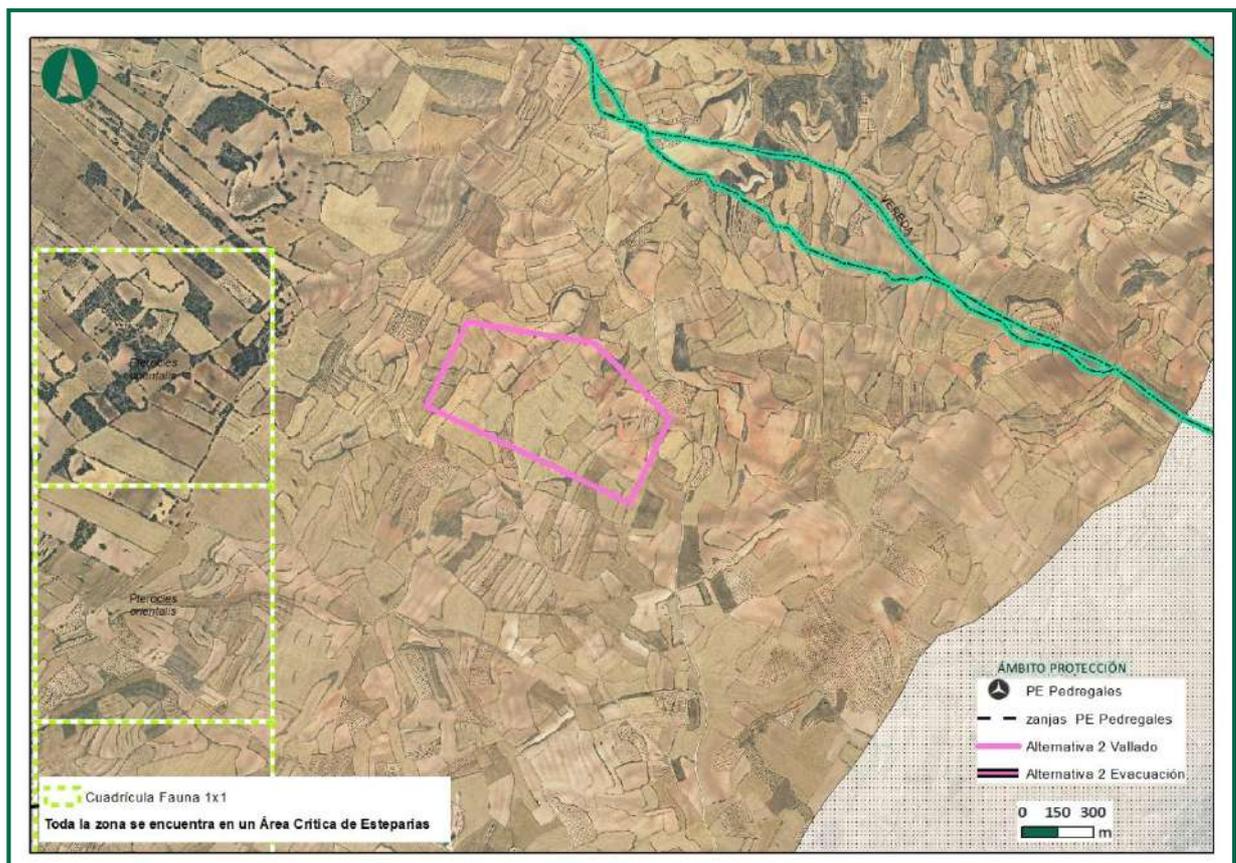


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la PFV.

Alternativa 3

El proyecto se encuentra emplazado en los términos municipales de Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza).

La alternativa 3 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “El Mercadal”, ocupa 35,07 ha, a una altitud media de 880 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido es tierra de labor.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

La PFV se localiza sobre el área crítica establecido para aves esteparias.

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa se localiza sobre una cuadrícula de Fauna 1x1 con posible presencia de Pterocles orientalis.

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

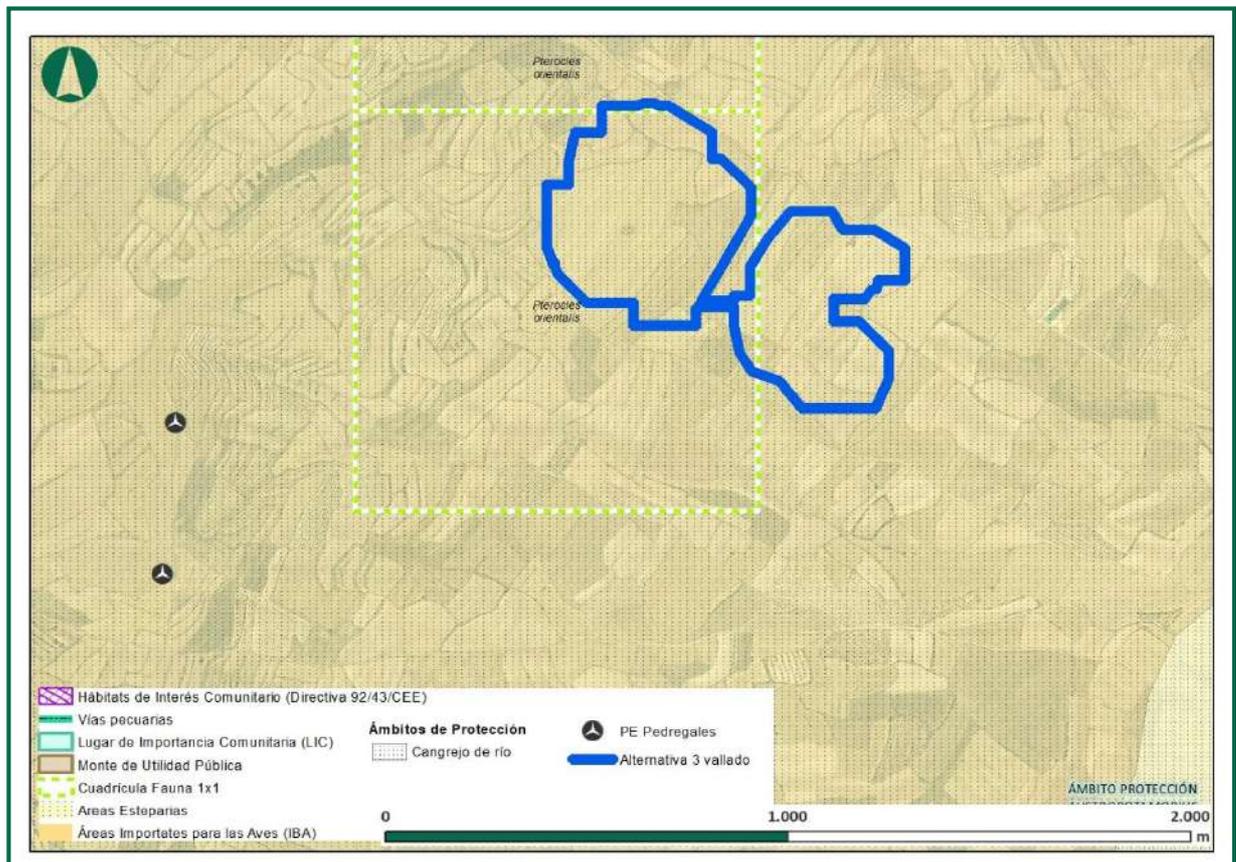


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la PFV.

4.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

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

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

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

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Viabilidad técnica y económica	***	***	***
Distancia hasta el punto de evacuación SET Pedregales	***	*	***

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

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

4.3.1.1. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima similar entre las tres alternativas por lo que los movimientos de tierra, los residuos a generar, la compactación del terreno y en definitiva las afecciones sobre el suelo serán similares.

La ubicación de la alternativa 2 queda más lejana del punto de evacuación (SET Pedregales), dado que es una hibridación con el parque eólico Pedregales. Por tanto, la evacuación que se analizará después de elegir el emplazamiento de la PFV, será de mayor longitud y la ocupación del suelo, movimientos de tierra y residuos a generar también se estiman mayores.

4.3.1.2. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

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

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

4.3.1.3. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

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

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio y vierten sus aguas a los territorios no muy cercanos del parque fotovoltaico.

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

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

En relación con ello, las alternativas presentan una afección similar, aunque al plantear la alternativa 2 más lejana del punto de evacuación, conllevará mayor tránsito de maquinaria, nubes de polvo, deposiciones de partículas,...etc sobre la red hidrológica. Es por ello, que la alternativa número 2 potencialmente es más desfavorable que las alternativas 1 y 3.

4.3.1.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

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

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

4.3.1.5. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

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

La accesibilidad, a las tres primeras alternativas es buena.

En fase de explotación, al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, **su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO₂, SO₂ y NO_x) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.**

4.3.1.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Las alternativas se emplazan en campos de cultivo principalmente, pero la alternativa 1 se sitúa parcialmente en una zona de cultivo con vegetación natural, no catalogada como HIC.

4.3.1.1. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves y quirópteros que transiten la zona, debido al riesgo de colisión y barotrauma. A priori, no puede considerarse una alternativa mejor que otra, pero las alternativas 1 y 2 muestran una mejor disposición de los módulos fotovoltaicos.

4.3.1.2. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

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

Ninguna alternativa afecta a Hábitats de Interés Comunitario ni a Red Natura 2000.

4.3.1.3. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las alternativas afectan al dominio público pecuario.

4.3.1.4. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se llevará a cabo un estudio de campo previo para determinar las afecciones reales de cada una de las alternativas planteadas.

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

4.3.1.5. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas es idéntico, ya que se ubican en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje resulta similar en las tres propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de zanjas. Las tres alternativas van a llevar a cabo modificaciones en la forma del paisaje, pero hay que considerar que las alternativas 1 y 3 quedan emplazadas más próximas al parque eólico objeto de la hibridación, por lo que el paisaje ya está modificado; por tanto, la alternativa 2 al quedar más alejada, potencialmente supone un mayor impacto paisajístico.

4.3.1.6. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las tres alternativas se puede valorar igualmente. Pero dado que la alternativa 2 se localiza más lejana del punto de evacuación, el movimiento de maquinaria, y por tanto, la generación de ruido se estima mayor.

4.3.1.7. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

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

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

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

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

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

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

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

4.3.1.8. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

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

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las tres alternativas resultan viables, sin embargo, la Alternativa 2 es menos favorable, por la distancia al parque eólico Pedregales, con el cual se hibridará.

4.3.1.9. DISTANCIA AL PUNTO DE EVACUACIÓN

Un criterio importante es la implantación de la PFV próxima al punto de evacuación, que en este caso es la SET del PE Pedregales. Las alternativas 1 y 3 quedan muy próximas y la alternativa 2 queda más alejada de la SET, ubicada a más de 4 km de distancia. La alternativa 1 se localiza a 750 m de distancia y con la implantación de la alternativa 3 apenas hay 250 m de distancia hasta la SET.

4.4. ALTERNATIVA DE PLANTA FOTOVOLTAICA SELECCIONADA

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

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

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

Como se puede observar, tras la valoración de los impactos potenciales, la alternativa 3 es la mejor valorada.

La implantación se ha diseñado tratando de evitar la afección a la vegetación natural existente y a los 2 corrales existentes.

A continuación, una vez elegida la alternativa 3 de PFV, se van a analizar 3 alternativas de evacuación hasta la SET Pedregales:

4.5. ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Dada la proximidad a la SET, las alternativas de evacuación pueden ser aéreas o soterradas.

Alternativa 1

Se plantea la evacuación mediante línea aérea de 192 m hasta el punto de evacuación, la SET donde evacúa el Parque Eólico Pedregales, con el que realizará la hibridación.

Alternativa 2

Se plantea la evacuación mediante línea soterrada de 193 m hasta el punto de evacuación, la SET donde evacúa el Parque Eólico Pedregales, con el que realizará la hibridación. Esta alternativa es por campos de cultivo, afectando a los cultivos leñosos.

Alternativa 3

Esta alternativa se desarrolla siguiendo el camino existente hasta la SET, en soterrado, a lo largo de 216 m aproximadamente.

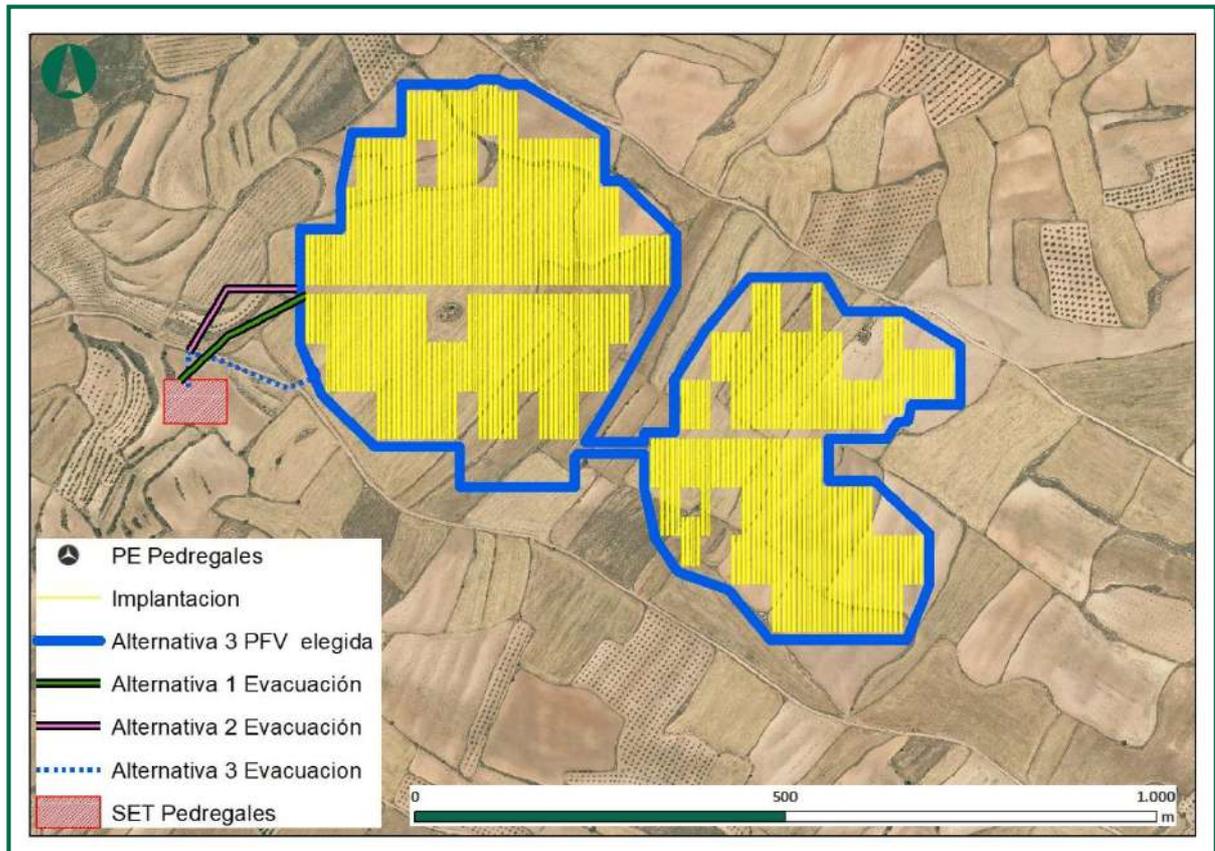


Figura 5. Implantación de las alternativas de la línea de evacuación.

4.5.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

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

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

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Hidrología	***	**	***
Ocupación suelo	**	**	*
Geología	***	***	***

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Salud humana	**	**	***
Accesibilidad	***	***	***
Vegetación	**	**	***
Fauna	**	**	***
RED NATURA 2000	***	***	***
IBA	***	***	***
Vías Pecuarias	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	**	***
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	***	***	***
Distancia hasta el punto de evacuación SET Pedregales	***	***	***

4.5.1.1. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

Las alternativas aéreas (1 y 2) conllevan menor ocupación de suelo y de movimientos de tierra, que la línea soterrada, de la alternativa 3.

4.5.1.2. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

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

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

4.5.1.3. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en las obras de evacuación.

En relación con ello, las alternativas presentan una afección similar.

4.5.1.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

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

La línea aérea emite mayor campo electromagnético que una línea soterrada, por lo que la alternativa 3 es la más adecuada.

4.5.1.5. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc.

La accesibilidad, a las tres primeras alternativas es buena. Este impacto puede considerarse de mayor magnitud al abrir una zanja para soterrar la línea.

4.5.1.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Las alternativas se emplazan en campos de cultivo principalmente, pero la alternativa 3 se ha diseñado por camino, sin afectar a campos ni a lindes de las parcelas.

4.5.1.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves y quirópteros que transiten la zona, debido al riesgo de colisión y barotrauma. A priori, no puede considerarse una alternativa mejor que otra, pero las alternativas 1 y 2 muestran una línea aérea.

4.5.1.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

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

Ninguna alternativa afecta a Hábitats de Interés Comunitario ni a Red Natura 2000.

4.5.1.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las alternativas afectan al dominio público pecuario.

4.5.1.10. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se llevará a cabo un estudio de campo previo para determinar las afecciones reales de cada una de las alternativas planteadas.

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

4.5.1.11. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas es idéntico, ya que se ubican en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje resulta similar en las tres propuestas, pero dado que las alternativas 1 y 2 son aéreas, aunque de pequeña longitud, introducen al menos un apoyo nuevo y el tendido, por lo que el impacto visual es mayor, frente a una línea soterrada, en fase de explotación.

4.5.1.12. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

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

4.5.1.13. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

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

4.5.1.14. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

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

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las tres alternativas resultan viables, dada la pequeña longitud de las mismas.

4.5.1.15. DISTANCIA AL PUNTO DE EVACUACIÓN

Las tres alternativas quedan muy próximas al punto de evacuación y son de pequeña longitud.

4.5.2. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Se va a elegir el tramo de línea soterrado, diseñado por camino, evitando la ocupación de parcelas, y para evitar la instalación de tendidos y apoyos que generan mayor impacto sobre el paisaje y la fauna. Por tanto, **la alternativa elegida es la 3** para la evacuación de la planta fotovoltaica.

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

- **Planta de generación de energía “PFV de Hibridación Pedregales”.**
- Línea de evacuación subterránea de 30 kV

- Transformadores de Tensión que elevan la tensión hasta el valor de 30 kV correspondiente a la red de media tensión del parque.

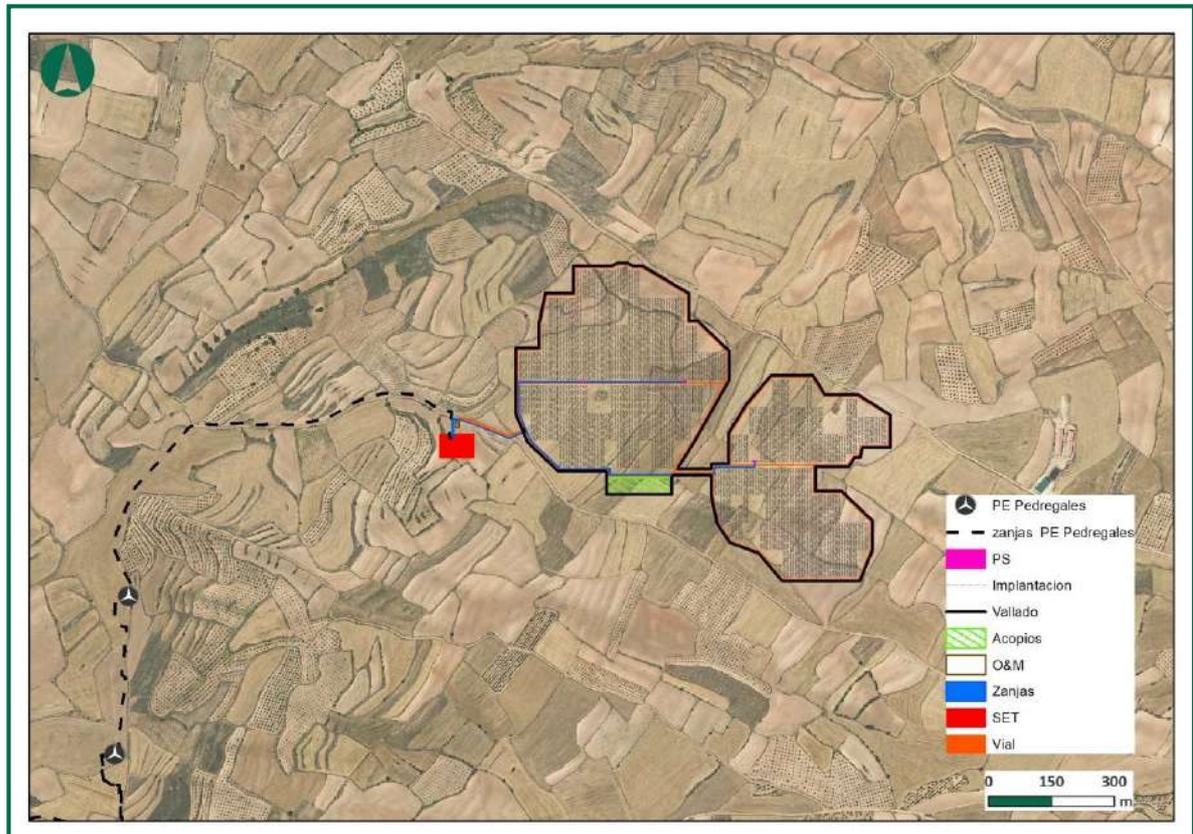


Figura 6. Implantación de la alternativa elegida

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación de la planta fotovoltaica de Hibridación “Pedregales” y sus infraestructuras de evacuación se encuentran en los términos municipales de Loscos y Plenas, provincias de Teruel y Zaragoza, respectivamente.

Loscos se localiza en la comarca turolense del Jiloca, y, por su parte, Plenas pertenece a la comarca zaragozana de Campo de Belchite.

En concreto se sitúa en la Hoja nº 466 "Moyuela" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son las 30TXL65.

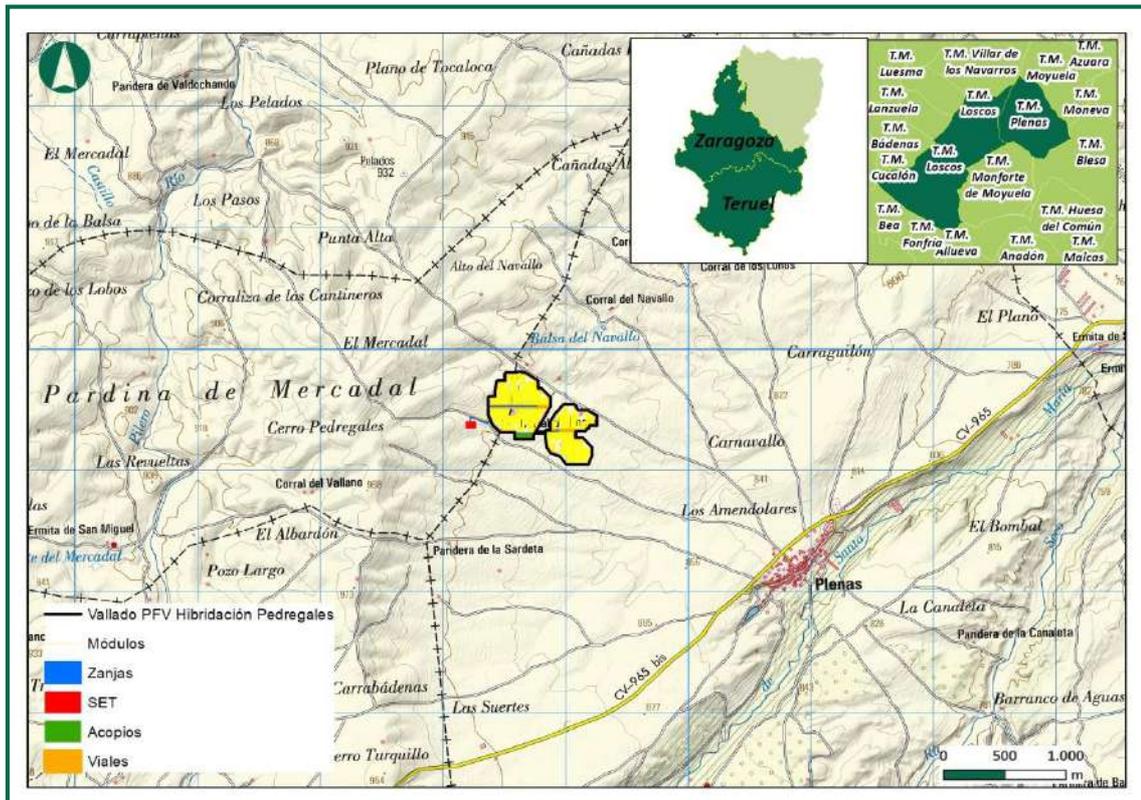


Figura 7. Localización de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra a unos 1.650 metros al noroeste de la localidad de Plenas y se localiza, aproximadamente, a 900 metros de altura.

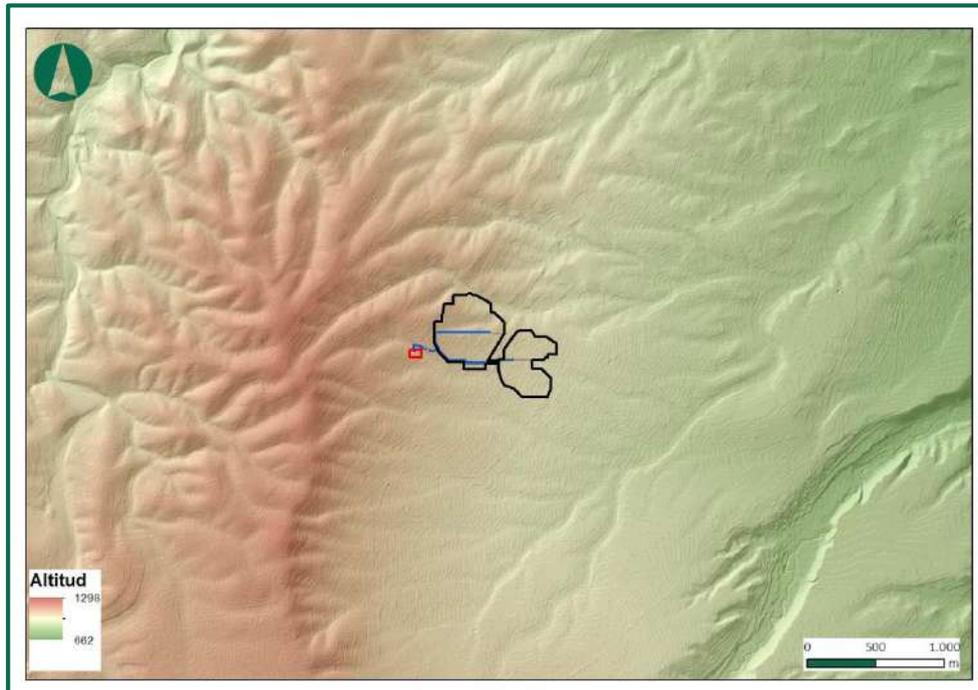


Figura 8. Altitud del entorno del proyecto.

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 5-10 km se encuadrarán la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes. Se adjunta el archiv okmz para la visualización del proyecto en Google Earth.



PFV_Hibridación
Pedregales.kmz

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

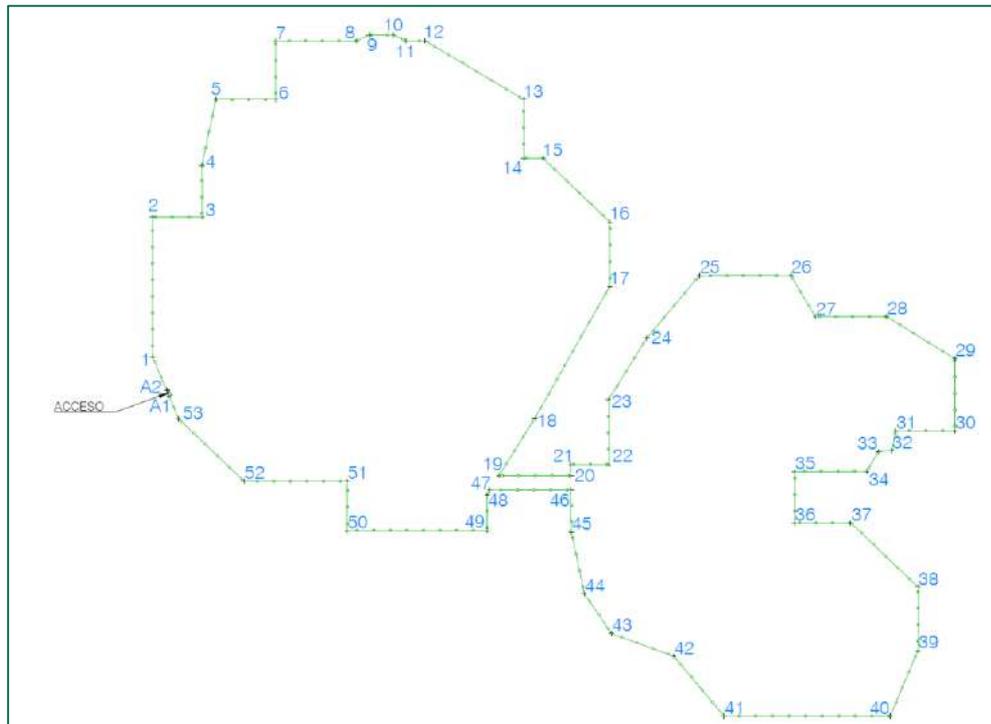
El alcance del presente proyecto corresponde a la planta solar fotovoltaica Hibridación PE Pedregales, incluyendo los circuitos de media tensión (30 kV) que la conectan a la subestación PE Pedregales.

La planta fotovoltaica Hibridación PE Pedregales se sitúa en los términos municipales de Loscos y Plenas, en las provincias de Teruel y Zaragoza respectivamente.

El proyecto está ubicado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de 51,19 ha. Concretamente, el área ocupada por la zona vallada de la planta fotovoltaica es de 35,07 ha, siendo la longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta 3796,92 m. Esta área está delimitada por la poligonal cuyos principales vértices presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N):

Nº PUNTO	X	Y	Nº PUNTO	X	Y	Nº PUNTO	X	Y
1	668.371	4.554.454	19	668.755	4.554.321	37	669.145	4.554.268
2	668.371	4.554.610	20	668.835	4.554.321	38	669.220	4.554.196
3	668.425	4.554.610	21	668.835	4.554.333	39	669.220	4.554.125
4	668.425	4.554.667	22	668.876	4.554.333	40	669.189	4.554.052
5	668.441	4.554.741	23	668.876	4.554.406	41	669.005	4.554.052
6	668.507	4.554.741	24	668.919	4.554.474	42	668.949	4.554.119
7	668.507	4.554.807	25	668.977	4.554.544	43	668.880	4.554.144
8	668.597	4.554.807	26	669.079	4.554.544	44	668.850	4.554.189
9	668.611	4.554.813	27	669.106	4.554.498	45	668.835	4.554.258
10	668.638	4.554.813	28	669.185	4.554.498	46	668.835	4.554.305
11	668.652	4.554.807	29	669.261	4.554.451	47	668.745	4.554.305
12	668.673	4.554.807	30	669.261	4.554.371	48	668.742	4.554.299
13	668.782	4.554.741	31	669.195	4.554.371	49	668.742	4.554.259
14	668.782	4.554.676	32	669.191	4.554.348	50	668.587	4.554.259
15	668.804	4.554.676	33	669.176	4.554.348	51	668.587	4.554.314
16	668.878	4.554.604	34	669.162	4.554.325	52	668.472	4.554.314
17	668.878	4.554.533	35	669.083	4.554.325	53	668.400	4.554.384
18	668.795	4.554.385	36	669.083	4.554.268			

Tabla 2. Coordenadas del Emplazamiento del vallado de la Planta solar.

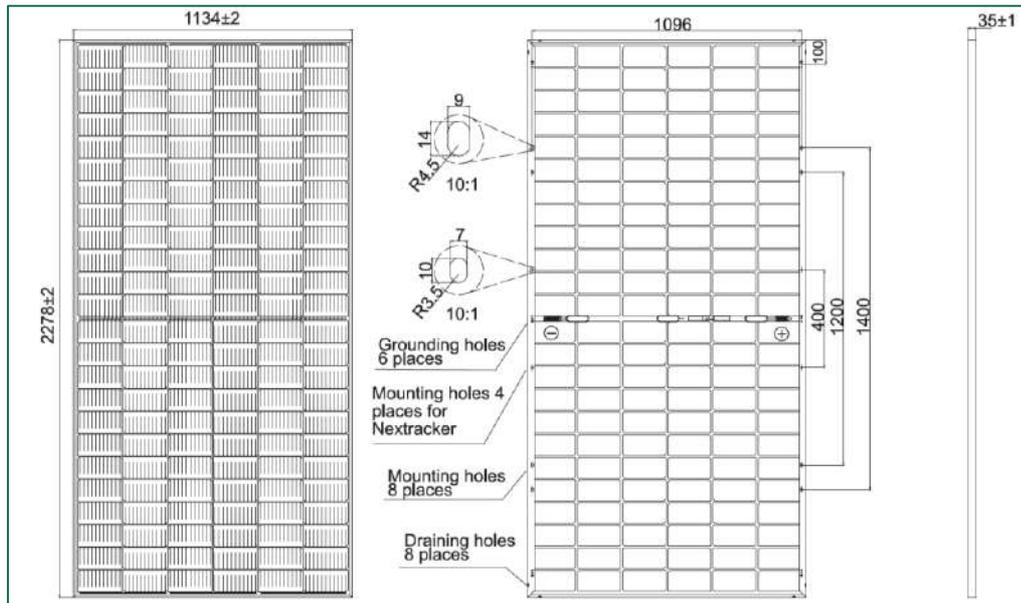


6.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos bifaciales basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Se ha considerado la instalación de 31.024 módulos para la totalidad del Parque Fotovoltaico.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2278 x 1134 mm, capaces de entregar una potencia de 550 Wp en condiciones estándar. Se estima que la vida útil de estos equipos es de 25 años.



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

- Cimentaciones: perfiles hincados directamente al suelo
- Estructura: formada por perfiles de acero galvanizado
- Elementos de sujeción y tornillería
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar
- Autómata de seguimiento solar
- Sensor de posición
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de estructuras tipo seguidor bifila.

El nivel acústico de estos equipos es de 45 dB.

6.2. VALLADO INSTALACIONES PROVISIONALES

El cerramiento de las instalaciones provisionales será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

Para independizar la Obra y las Instalaciones provisionales de la normal operación de la planta, se construirá un cerco metálico protegido con malla raschel 80% con sus respectivos accesos peatonales y vehiculares.

La altura mínima de los cerramientos será de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

El Real Decreto 1627/97 establece a este respecto, como obligación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la de adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a ella. La dirección facultativa, asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Además, se define que los accesos y el perímetro de obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. 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.

6.3. INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna.

Se ha considerado la instalación de 5 inversores de las siguientes características:

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Entrada		
Rango de tensión en MPP	916 – 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima (30°C)	3965	A
Nº entradas en DC	Hasta 24	Ud
Salida		
Potencia nominal	3072	kVA (@50°C)
Potencia nominal	3575	kVA (@35°C)
Tensión nominal	645	V
Frecuencia nominal	50	Hz
Rendimiento		
Máximo	98,9	%
Europeo	98,5	%

Tabla 3. Características de los inversores.

El conjunto inversores-transformador se situará en una posición céntrica de su bloque de potencia correspondiente, evitando proyectar sombras sobre las estructuras situadas al norte.

En la siguiente imagen se puede ver el conjunto inversor considerados para el Proyecto.



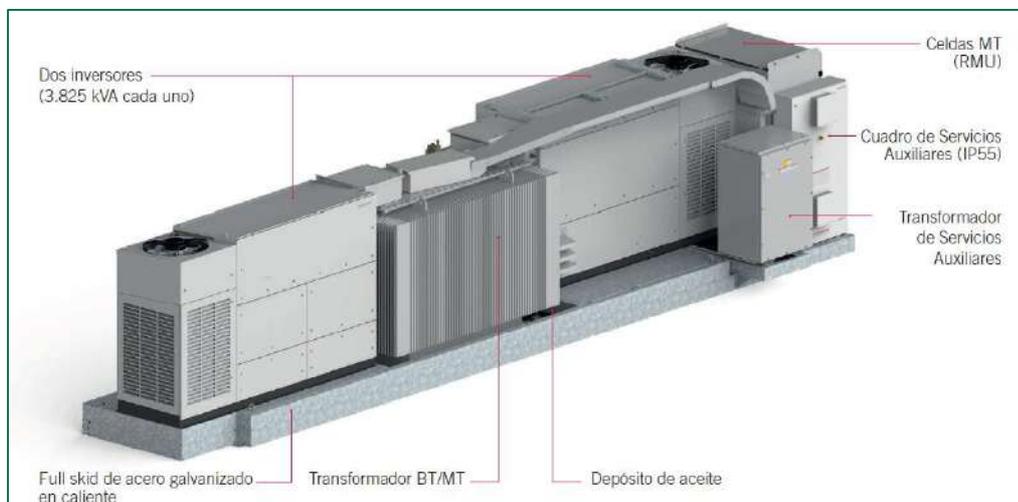
6.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de transformación alberga los equipos encargados de transformar y elevar la tensión de la energía convertida en los Inversores Fotovoltaicos.

El centro de transformación incluye:

- Transformador de potencia BT/MT, de 7,36 MVA de Potencia cuando se disponen dos inversores y 3,68 MVA en el caso de un inversor, con una relación de tensiones 0,645/30 kV.
- Celdas de MT
- Transformador de SSAA
- Cuadros eléctricos de BT

En este caso se ha proyectado una Estación de Potencia donde se unifica en el mismo sistema los inversores fotovoltaicos y el centro de transformación. Se muestra a continuación una imagen de la misma.



Se dispone de un cubeto de retención del aceite de capacidad tal que garantiza se puede almacenar la totalidad del aceite existente.

Los transformadores son de pérdidas eléctricas bajas, cumpliendo con la normativa de Ecodiseño según Reglamento (UE nº584/2014-Directiva 2009/125/CE).

Se dispone a su vez de tres celdas compactas de 30 kV con los siguientes cometidos:

- 2 Celdas de Línea (para salida hacia subestación y conexión con Centro Transformación anterior)
- Celda de Protección de Transformador

El nivel acústico de estos equipos es de hasta 80 dB.

6.5. CONEXIONADO ELÉCTRICO

El Conexionado eléctrico de Baja Tensión de la Planta comprende el Conexionado en corriente continua a realizar desde los módulos fotovoltaicos hasta los inversores y el conexionado en corriente alterna a realizar desde la salida de los inversores hasta las Celdas de Línea de Subestación.

SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA

El Conexionado eléctrico en corriente continua desde los módulos fotovoltaicos a los inversores se divide en diferentes niveles:

- Nivel 0: Conexionado eléctrico en serie entre módulos fotovoltaicos dando lugar a la formación de los “strings” del Proyecto.
- Nivel 1: Conexionado eléctrico en paralelo entre strings mediante conectores de perforación o similar definiendo los Cables Colectores del Proyecto.
- Nivel 2: Conexionado Eléctrico en paralelo entre Cables Conectores (Bus Colector) hasta las Cajas de Agrupación.
- Nivel 3: Conexionado Eléctrico entre Cajas de Agrupación e Inversores Fotovoltaicos.

El circuito de corriente continua consta de cable polo positivo y negativo.

Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

Los componentes eléctricos de baja tensión se han diseñado teniendo en cuenta la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y el equipo de CC (1.500 V CC).

Las diferentes conexiones y conductores entre los componentes tendrán protecciones eléctricas adecuadas, de modo que las tareas de conexión/desconexión, mantenimiento y uso del sistema puedan ser realizadas de manera segura.

CABLEADO DE STRING – NIVEL 0

Los módulos fotovoltaicos del generador solar se conectan eléctricamente en serie a través de sus propios cables y conectores, formando strings de 28 módulos.

El cable de string tiene 2 polos, positivo y negativo; y se fija directamente a la estructura fotovoltaica con bridas.

Los conductores de interconexión entre los módulos fotovoltaicos serán de cobre flexible de 6 mm² con aislamiento de 1.500 Vcc para la radiación UV (cable solar para la exposición al sol).

CABLEADO BUS CC HASTA CAJA SECCIONADORA – NIVEL 1 Y 2

Los dos polos del cable de cada string se conectarán mediante conectores de perforación NILED o similar (Nivel 1) al cable bus CC (Nivel 2).

Este conector incluye el conjunto denominado latiguillo, compuesto por un conector MC4, un portafusibles y un conductor de cobre de 6 mm² de sección el cual permite la conexión directa del módulo fotovoltaico con el conector de perforación. Los conjuntos NILED se fijan al torque de la estructura fotovoltaica por medio de bridas.

CABLEADO DE CAJA SECCIONADORA HASTA INVERSOR – NIVEL 3

El cable desde cada caja de agrupación hasta la entrada del inversor se instalará bajo tubo.

Este tramo de cable de corriente continua estará formado por cable de aluminio, aislamiento XLPE y cubierta tipo PVC, 1,5 kVcc (U_o = 1,8 kV).

La sección tipo a considerar para el cable enterrado será de la sección de 400 mm².

CAJAS DE AGRUPACIÓN

Como ha quedado indicado los Buses Colectores conectarán en paralelo con las Cajas de Agrupación.

Las mismas estarán dotadas de los siguientes componentes/características:

- Equipos de protección contra sobretensiones y rayos, clase I+II.

- Dispositivos de desconexión en carga para facilitar el mantenimiento y evitar accidentes. Aislador en carga diseñado para 1500 Vcc y de 2 a 4 polos, según el diseño de la planta.
- Grado de protección IP 65. Aislamiento clase II o aislamiento reforzado.

No se contempla la necesidad de incorporar un sistema de monitoreo a nivel Caja de Agrupación

SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

El conexionado en corriente alterna se divide entre el conexionado en Baja Tensión entre inversor y Centro de transformación y el conexionado de Media tensión entre los diferentes Centros de Transformación y las Celdas de Media tensión de la Subestación.

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en códigos vigentes, normativa y leyes.

CABLE DE BAJA TENSIÓN (BT)

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de aluminio, dispondrá de aislamiento XLPE, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

Los cables de BT están integrados dentro de la Estación de Potencia que también alberga los inversores y la conexión de la parte de AC con el transformador.

CABLE DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Para evacuar la potencia generada de cada estación de transformador, se instalará una red de media tensión formada por cables unipolares de aluminio de aislamiento XLPE 18/30 kV.

La red está diseñada como un sistema radial que conecta los sucesivos Centros de Transformación con la Subestación.

Los cables de MT se instalarán directamente enterrados en zanjas.

El cruce de cables de MT con cauces o diferentes infraestructuras se realizará en zanjas hormigonadas.

Las secciones seleccionadas para este proyecto serán de 240/400/630 mm².

6.6. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

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

Los principales elementos de protección previstos en la Planta son los siguientes:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos contra sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos o fusibles instalados en los inversores
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva
- Los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones:
 - o contra sobretensiones
 - o frecuencia de red fuera de rango
 - o inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

6.7. PUESTA A TIERRA

La Planta Fotovoltaica dispondrá de su red de puesta a tierra con el objetivo de proveer de un camino para las corrientes que pudieran aparecer ante una falta eléctrica, así como la de asegurar la seguridad de las personas que pudieran circular o permanecer en el ámbito de las instalaciones, de manera que no se vean expuestas a tensiones de paso y contacto peligrosas.

La Red de Puesta a Tierra de la Planta Fotovoltaica estará constituida por los siguientes elementos:

- Red de conductores acompañando a los circuitos de media tensión, de 50 mm² de sección a una profundidad de 1,20 m conectando los anillos de las Power Station y la subestación.
- Red de conductores acompañando de los circuitos de baja tensión, de 50 mm² de sección a una profundidad de 0,65 m conectando los anillos de las Power Station con los seguidores.
- Anillo perimetral rectangular de las Power Station, de 70 mm², contando con una pica de 2 metros en cada vértice.
- En todas las cajas de agrupación box se colocarán picas enterradas de dos metros de longitud.

Por su parte, la Subestación de Planta dispondrá de su malla de Puesta a Tierra que se conectará con la Red de puesta a Tierra de la Planta.

Con ello todo, el sistema eléctrico, estructuras y componentes metálicos de la instalación se encontrarán conectados entre sí constituyendo una única red de tierras equipotencial.

El Sistema de Baja Tensión de corriente continua tendrá una configuración flotante con el fin de evitar que en el contacto con partes activas se genere circulación de corriente.

6.1. ALUMBRADO DE PLANTA

La iluminación de la Planta Fotovoltaica durante la operación de la misma quedará limitada a la instalación de elementos de alumbrado en el Parque de Intemperie de la Subestación que podrán estar encendidos durante las noches, así como a la ubicación de elementos de iluminación en el acceso al Edificio de Operación y Mantenimiento de la Planta.

6.2. INSTALACIONES DE OBRA

Las Instalaciones de obra son aquellas que son necesarias disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.

6.2.1. ZONAS DE ALMACENAMIENTO

ZONAS DE ALMACENAMIENTO LOGÍSTICO

La Zona de Acopio o Auxiliar de Almacenamiento Logístico que se usará a lo largo del periodo de construcción para el depósito temporal de las piezas principales de los equipos necesarios para la construcción, así como módulos fotovoltaicos y estructuras solares, será una plataforma de suelo compactado cerrada mediante un vallado provisional para evitar el acceso de personal no autorizado.

ZONA DE DEPOSICIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

ZONA DE RESIDUOS DOMICILIARIOS O ASIMILABLES

Este tipo de residuos a originar:

- Residuos orgánicos: estos residuos son los restos de alimentos, considerado como Residuos domésticos
- Residuos reciclables: los residuos reciclables generados en la etapa de construcción corresponden a cartones, vidrios y plásticos procedentes de envoltorios de los materiales y equipos suministrados. Se estima que será posible reciclar un 70 % de los residuos industriales generados, para lo cual serán separados en diferentes contenedores según su composición.

Los residuos sólidos domésticos serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores.

Se habilitará un sector o patio de residuos, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción.

Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta el patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente.

Una empresa especializada y autorizada será encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será encargada del traslado a un vertedero autorizado.

6.3. EDIFICIO DE O&M

Se proyectará en el PV Hibridación al PE Pedregales, junto a la SET, un Edificio de Operación y Mantenimiento, así como de almacén.

Se proyectará un Edificio de Operación y Mantenimiento de 8,10 x 14,50 metros el cual albergará:

- Oficinas
- Almacén de repuestos (componentes mayores y pequeños)
- Almacenes de residuos tanto químicos y peligrosos como almacén de residuos no peligrosos.

6.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA PEDREGALES

La planta fotovoltaica Hibridación PE Pedregales evacuará en la subestación existente de Pedregales a través de la posición de transformación de 220 kV compuesta por los siguientes equipos:

- Tres transformadores de tensión
- Tres transformadores de intensidad
- Un interruptor automático tripolar de tanque vivo
- Un seccionador tripolar con PaT

La planta fotovoltaica Hibridación PE Pedregales se conectará en 30 kV, con medida independiente, utilizando para evacuar el Transformador T1 en la SET Pedregales utilizando la línea de evacuación existente de 220 kV con origen en la ST Pedregales hasta la ST Muniesa 400 kV propiedad de REE.

6.4.1. SUBESTACIÓN DE PARQUE

La SET dispone de una configuración de posición trafo/línea en el lado de 220 kV.

Para la evacuación de la energía producida por la planta FV Hibridación PE Pedregales será necesaria la modificación de la actual subestación quedando de la siguiente forma:

- El sistema de 220 kV no se ve afectado por la ampliación de la SET.
- Se ampliará el sistema de 30 kV, con una instalación de dos celdas independientes para los dos circuitos que llegan de la planta fotovoltaica de Pedregales que se conectarán a al transformador T1.
- En concreto, el sistema para la Planta Solar Fotovoltaica FV Hibridación PE Pedregales tendrá la siguiente distribución:
 - Celda FV Circuito 1 (10,72 MW): Conexión en Celda Circuito 1
 - Celda FV Circuito 2 (7,15 MW): Conexión en Celda Circuito 2
 - Celda transformador T-1 y medida: Conexión en Celda Trafo

Las nuevas celdas se alojarán en el interior de un nuevo edificio anexo a la subestación

6.4.2. ALMACÉN DE RESIDUOS

Para el correcto alojamiento de residuos durante la vida útil de la planta, será necesario contar con una zona de almacén de residuos peligrosos en el edificio de O&M, que será ventilado y que albergará los residuos generados con salas independientes, una para residuos peligrosos y otra para residuos químicos.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
 - Dirección General de Patrimonio Cultural
 - Servicios Provinciales de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza y Teruel.
 - Dirección general de conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
- 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.

La zona del proyecto, geográficamente se encuentra ubicado al norte de la provincia de Teruel y sur de Zaragoza.

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

Gran parte del Sistema Ibérico quedaría encuadrado dentro de un clima Submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación.

Las precipitaciones son como ya hemos referido escasas, sobre todo si lo comparamos con áreas de altitud similar localizadas en Pirineos. Fruto de ese aislamiento frente a borrascas atlánticas y perturbaciones mediterráneas, los volúmenes anuales apenas superan los 400 mm en las depresiones del Jiloca y Teruel, aunque en zonas más elevadas y de orientación más favorable se puedan superar los 500 mm. El invierno es seco y los volúmenes más importantes tienden a concentrarse en el final de la primavera y principio del verano, aunque conforme nos acercamos al Mediterráneo va ganando como siempre en importancia el máximo otoñal. Esta distribución de las precipitaciones a lo largo del año justificaría esa denominación de clima submediterráneo continental, ya que sin perder el carácter equinoccial de las lluvias, estas tienden a concentrarse en un periodo en el que es típico el máximo pluviométrico en situaciones de acusada continentalidad, en las que estas se producen generalmente por fenómenos de convección local.

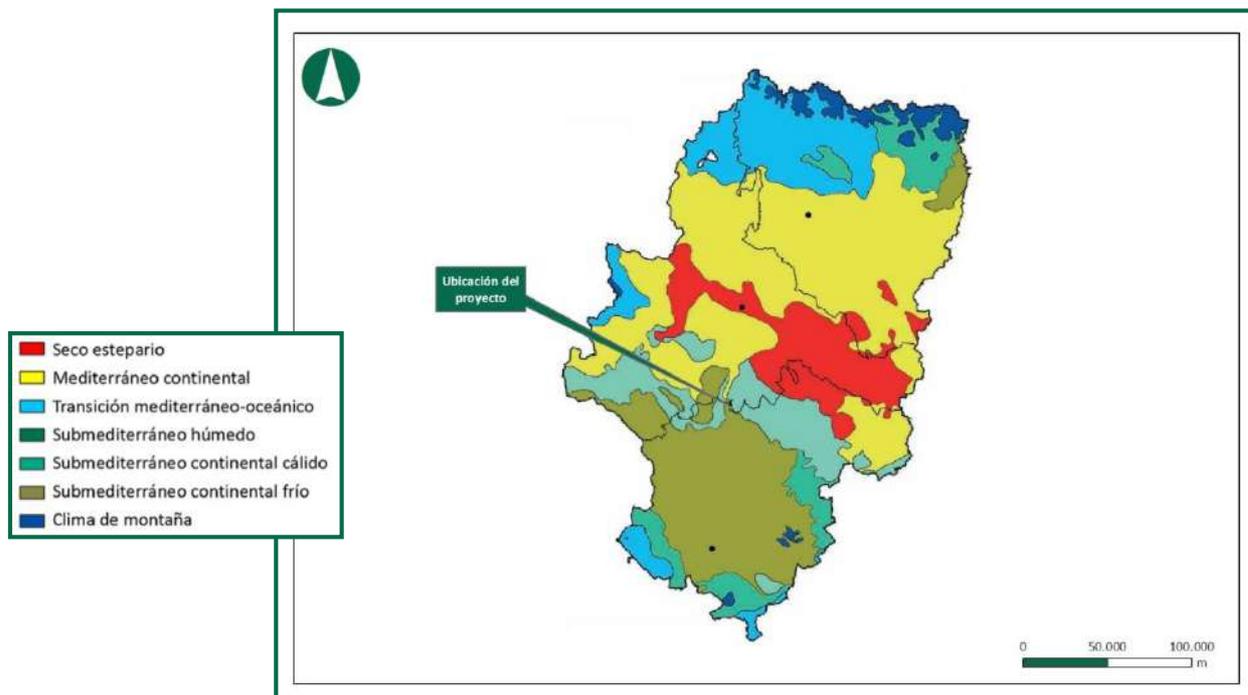


Figura 9.
División
Climática de

Aragón.

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.

En cuanto a las temperaturas, los veranos son en general cálidos. Sin llegarse a los tórridos valores del eje del Ebro, no es extraño encontrar jornadas en las que se superan los 30 °C durante los meses de julio y agosto, valores que aún en esta estación descienden de forma considerable durante la noche, lo que matiza bastante los promedios mensuales. El invierno es por el contrario frío, siendo esta casi con total seguridad la característica que mejor define el clima de la zona. Las heladas pueden ser severas en esta zona de Aragón, situándose los registros mínimos absolutos entre los más bajos de España, seguramente los más bajos si nos referimos a las zonas habitadas de nuestro país. Por ejemplo, el 17 de diciembre de 1963 se alcanzaron en Calamocha los -30 °C, valor propio de zonas continentales del centro y norte de Europa más que de nuestras latitudes.

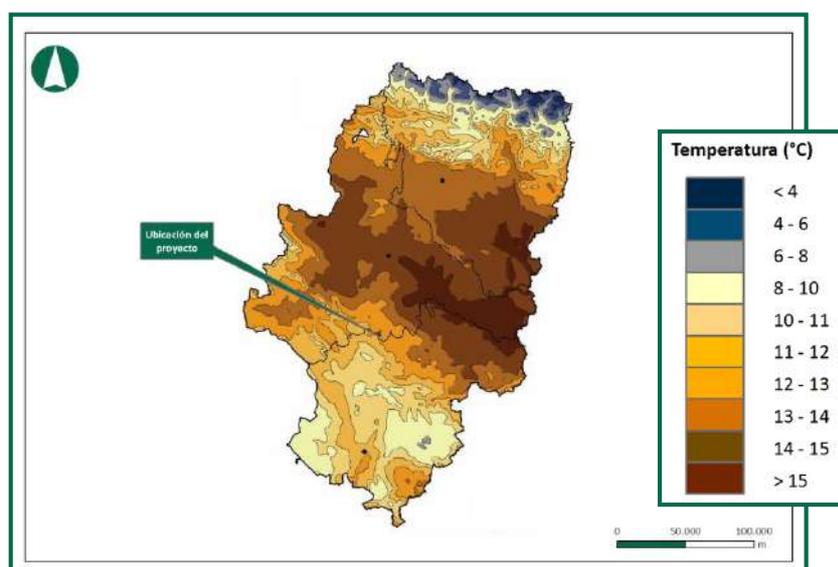


Figura 10. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en las coordenadas UTM X: 655.007,89; Y: 4.555.439 son las siguientes:

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Máximas (Mi)	7,96	10,01	13,68	15,68	20,64	25,49	29,98	29,54	24,68	18,43	11,94	8,98	18,08
Mínimas (mi)	-0,54	0,58	1,88	3,71	7,63	11,11	14,15	14,36	11,15	7,27	3,09	0,86	6,27
Medias (Ti)	3,71	5,38	7,78	9,69	14,13	18,3	22,07	21,95	17,91	12,85	7,52	4,92	12,18

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.

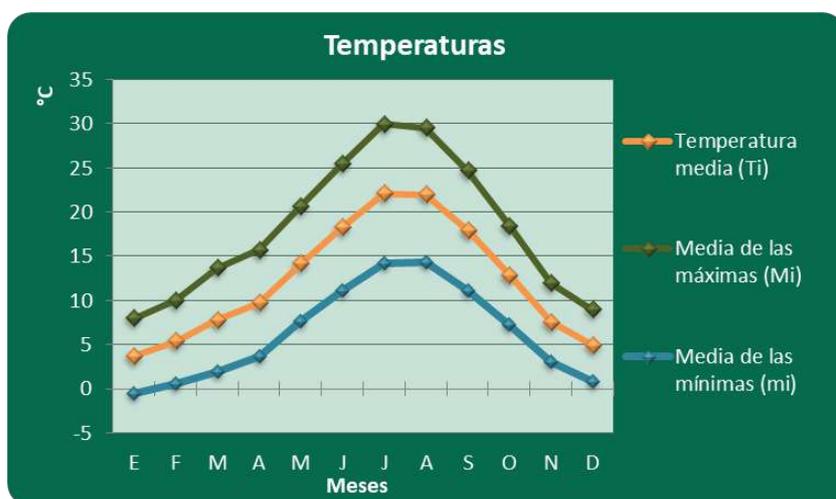


Figura 11. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Las temperaturas invernales resultan bajas, siendo frecuentes las heladas a lo largo de prácticamente todo el año. Esta circunstancia se debe principalmente a la formación de las típicas inversiones térmicas que se producen en el trimestre invernal (de diciembre a febrero), en las que las situaciones atmosféricas de altas presiones impiden el drenaje de las masas de aire, que debido a la larga duración de la noche acaban estancándose en el fondo del valle y favorecen temperaturas más frías en las capas bajas de la atmósfera que en las altas.

En lo que se refiere a las temperaturas estivales, los veranos suelen ser suaves, con temperaturas medias para los meses de julio y agosto que rondan los 22°C y máximas no superiores a los 30°C.

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.

Las precipitaciones son como ya hemos referido escasas, sobre todo si lo comparamos con áreas de altitud similar localizadas en Pirineos. Fruto de ese aislamiento frente a borrascas atlánticas y perturbaciones mediterráneas, los volúmenes anuales apenas superan los 400 mm en las depresiones del Jiloca y Teruel, aunque en zonas más elevadas y de orientación más favorable se puedan superar los 500 mm. El invierno es seco y los volúmenes más importantes tienden a concentrarse en el final de la primavera y principio del verano, aunque conforme nos acercamos al Mediterráneo va ganando como siempre en importancia el máximo otoñal. Esta distribución de las precipitaciones a lo largo del año justificaría esa denominación de clima submediterráneo continental, ya que sin perder el carácter equinoccial de las lluvias, estas tienden a concentrarse en un periodo en el que es típico el máximo pluviométrico en situaciones de acusada continentalidad, en las que estas se producen generalmente por fenómenos de convección local.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	30,57	28,94	31,44	48,14	64,34	52,58	24,31	32,89	42,57	43,12	38,64	35,34	472,88

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.

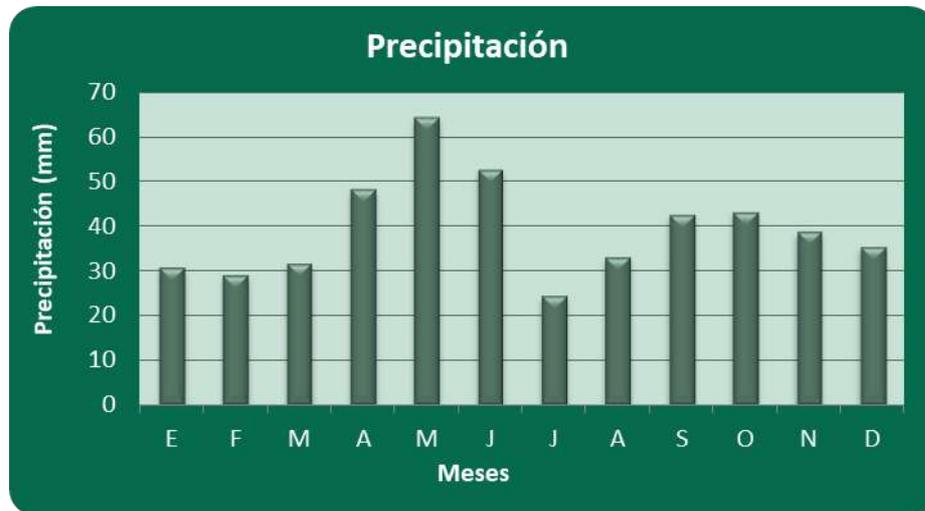


Figura 12. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Como puede observarse, las precipitaciones no resultan homogéneas a lo largo de todos los meses del año, registrándose los máximos a finales de primavera y los mínimos en invierno, sobre todo en enero y febrero, y en el mes de julio. Como consecuencia de los fenómenos convectivos, las precipitaciones estivales alcanzan cifras superiores a las registradas en otoño.

Los valores más altos corresponden a los meses de mayo y junio, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de enero 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.

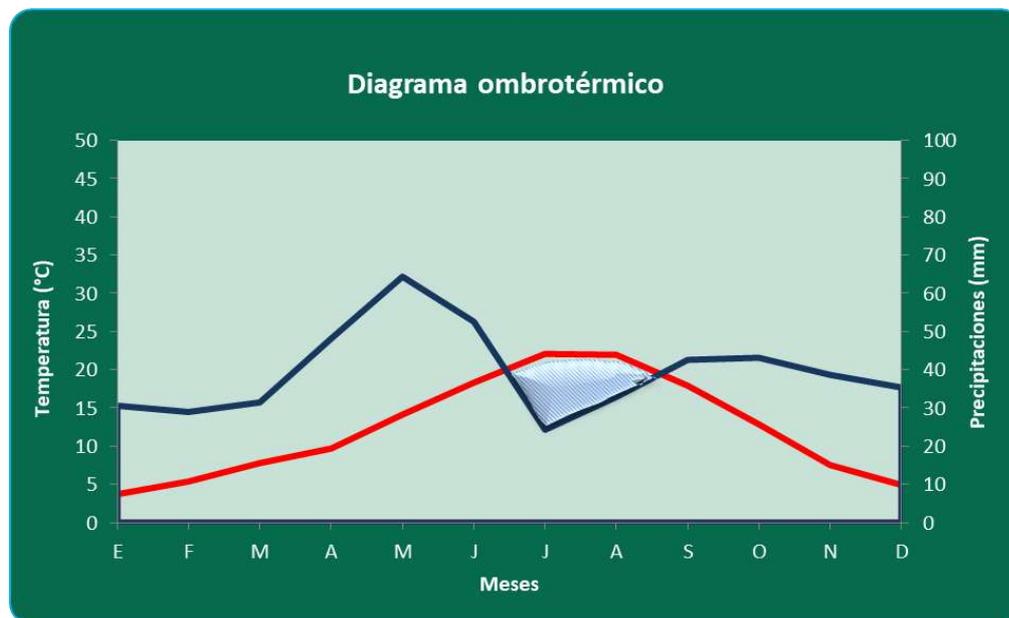


Figura 13. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

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

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): $I_a = \frac{P}{T+10} = 21,32$Subhúmeda

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 38,82$Zona esteparia

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 2,57$España semiárida

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

VIENTO

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

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

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

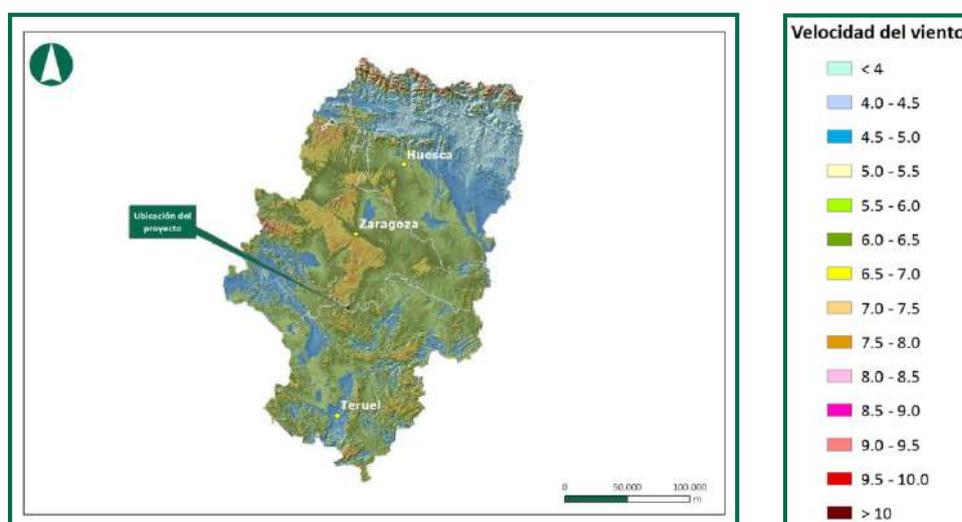


Figura 14. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, a 80 m de altura, de 7 a 7,5 m/s.

Susceptibilidad de vientos fuertes

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

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

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas.

Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

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

Tabla 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.

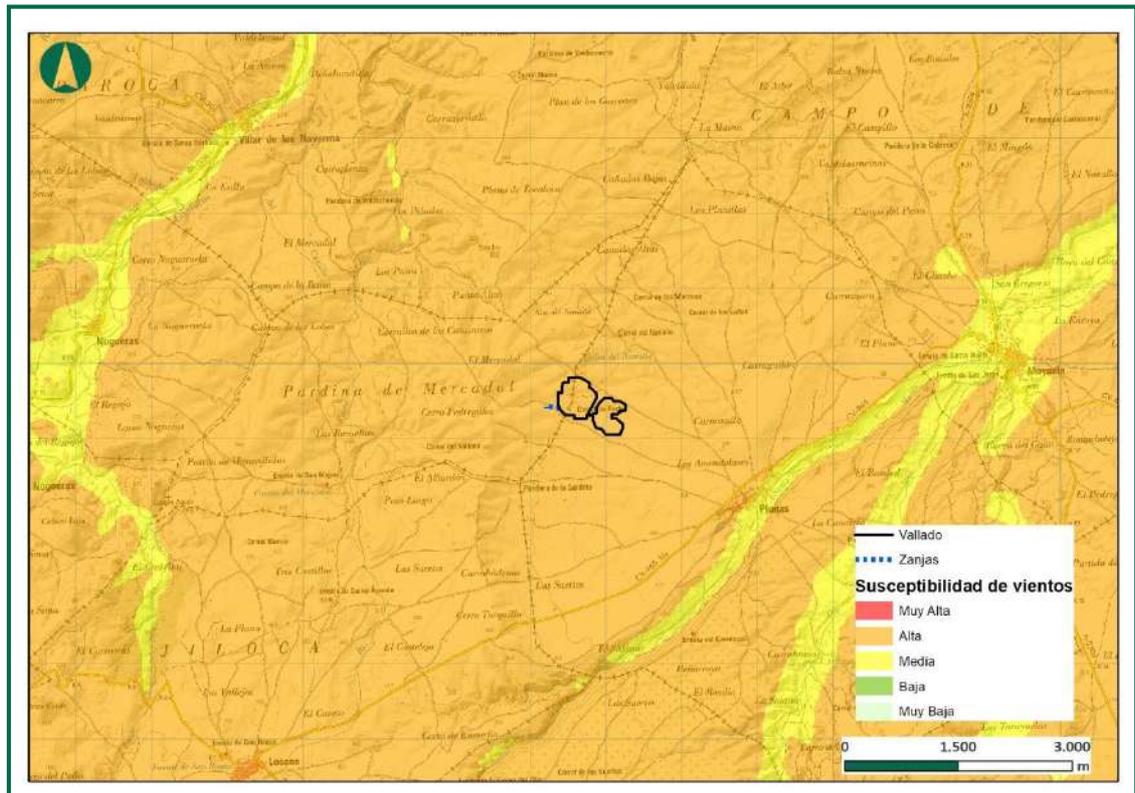


Figura 15. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta, para la planta fotovoltaica, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 80-100km/h.

7.1.1.1. Radiación solar

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

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

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

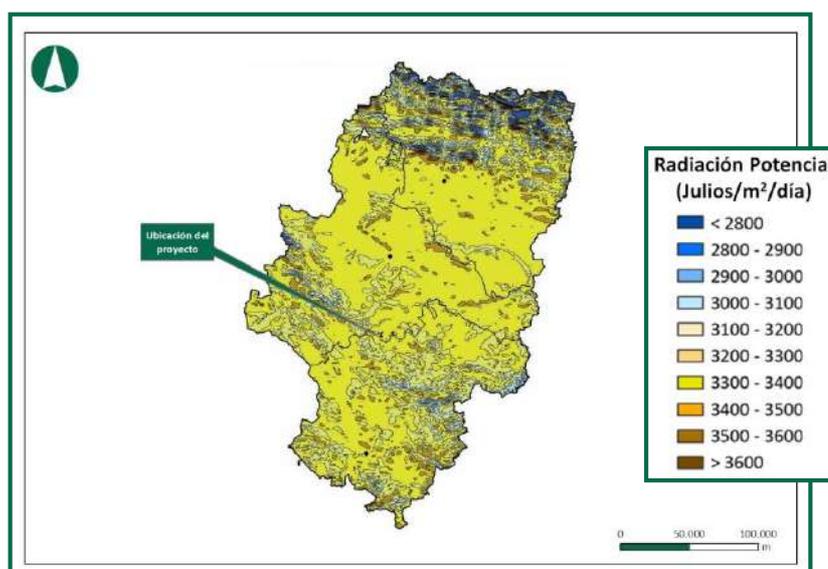


Figura 16. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En el caso de la radiación, para una adecuada valoración espacial, se suele trabajar con mapas de radiación potencial que no tienen en cuenta el papel de la nubosidad y que se obtienen mediante modelos digitales de elevaciones y cálculos numéricos. Estos mapas permiten conocer la influencia del relieve en la distribución de la radiación. En este punto se presenta un mapa de radiación potencial, en el que se considera un valor medio de irradiancia solar exoatmosférica de 1.367 W/m^2 , y una constante de extinción atmosférica para tener en cuenta la absorción de radiación por parte de la atmósfera de 0.288 (atmósfera clara forestal media).

La cartografía muestra importantes diferencias espaciales en Aragón determinadas por la distribución espacial del relieve. Los valores oscilan entre $2.800 \text{ J/m}^2/\text{día}$ y $3.600 \text{ J/m}^2/\text{día}$. Los más altos se registran en las laderas sur del Pirineo y Pre-Pirineo, mientras que las laderas de umbría con orientación norte muestran los valores más bajos.

La zona del estudio, según datos del Atlas climático de Aragón tiene una radiación de $3301,667 \text{ J/m}^2/\text{día}$ 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, 28.895 MWh /año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 28.895 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 11.558 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

7.1.3. ATMÓSFERA-SALUD HUMANA

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

Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición

a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

Por lo que respecta a los niveles de campo magnéticos permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es $100\mu T$.

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

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

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

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

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

7.1.4. GEOLOGÍA

El área de estudio se encuentra situado en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. El relieve de la zona es suave, donde las cotas oscilan entre los 700 y 900 m, mientras que es más accidentado al sur y al oeste donde se alcanzan cotas de 1.500 m.

Destacan como sierras importantes y con una dirección aproximada noroeste-sureste las sierras de Oriche y Cucalón y La Pelarda-Majoral.

Geológicamente, la región objeto de estudio está situada en el Sistema Ibérico, que se encuentra comprendido entre las cuencas terciarias del Tajo (al suroeste), del Duero (al noroeste) y del Ebro (al noreste). En cuanto a la peligrosidad sísmica, la zona de implantación del parque eólico se encuentra situada en una región con una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, por lo tanto, fuera de riesgo.

El Sistema Ibérico está constituido por una amplia gama de materiales que abarcan desde el Precámbrico al Paleógeno con una completa secuencia representativa de las edades intermedias, deformados según una dirección general sureste-noroeste (directriz ibérica) con vergencias al noreste y desarrollándose en esta dirección numerosas cuencas internas que se rellenan de sedimentos continentales neógenos.

La Cordillera Ibérica se ha dividido tradicionalmente en dos ramas por la similitud que presentan los sedimentos mesozoicos en cada una de ellas y están separadas por la cuenca terciaria de Calatayud-Teruel. Estas dos ramas son: la Castellana al Sur y la Aragonesa.

La zona de implantación del proyecto se ubica sobre litologías del Mioceno y Plioceno; en concreto, sobre las siguientes unidades:

- Conglomerados, areniscas y lutitas. Esta unidad cartográfica presenta potencias de unos 100 m. y está formada por conglomerados de cantos calizos y cuarcitílos y lutitas con intercalaciones conglomeráticas. En la vertical tiene una evolución granodecreciente.

Aparecen en tramos de 1 a 14 m. de potencia separados por tramos lutíticos que hacia la base presentan potencias entre 0,7 y 3 m., mientras que a techo superan los 7 m. Las lutitas son masivas y en ocasiones presentan un desarrollo importante de nódulos carbonatados que evidencian procesos edáficos.

Los tramos conglomeráticos están organizados a su vez en cuerpos menores de 0,5 a 2 m. de potencia separados por superficies erosivas irregulares, masivos o con imbricación de cantos o bien con estratificación cruzada en surco. La geometría de los

tramos puede ser tabular o canaliforme, correspondiendo, en cada caso, la misma geometría a los cuerpos menores que los integran.

Las litofacies conglomeráticas se caracterizan por centilos que varían desde 60 cm. la base a 10 cm. hacia el techo. La morfología de los cantos es de subangulosa a subredondeada, la textura granosostenida y la matriz arenosa o lutítica.

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

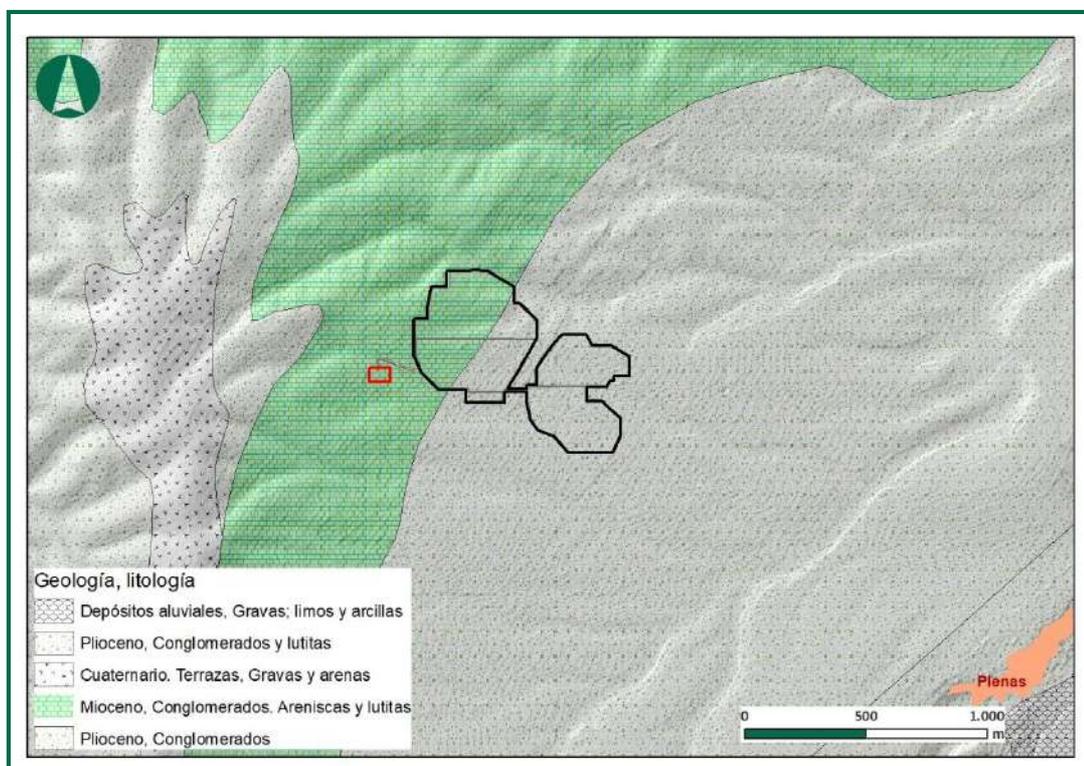


Figura 17. Geología de la zona de estudio Fuente: CHE

7.1.4.1. 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 existe ningún lugar de interés geológico, a menos de 3 km en el entorno de la instalación.

7.1.5. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la hoja se ubica en el límite entre dos grandes unidades. Por un lado, los relieves más o menos montañosos, correspondientes a la Cordillera Ibérica en su parte septentrional, y por otro, el moderado de los materiales terciarios del borde meridional de la Depresión del Ebro. El contraste de relieve entre estas dos grandes unidades geomorfológicas es muy marcado. Según la diferenciación de unidades morfoestructurales efectuada por PEÑA *et al* (1984) para la provincia de Teruel, la superficie de la hoja comprende las Serranías de Cucalón-Montalbán y Serranías Marginales de la Depresión del Ebro.

Las formaciones superficiales que pueden diferenciarse en la ubicación del proyecto en estudio son las siguientes:

- Terrenos inclinados de laderas suaves con pendientes entre 5° y 10°. Se sitúan, mayoritariamente, enlazando con zonas llanas. Es el caso de la base de las laderas de las sierras, donde en ocasiones se desarrollan sobre acumulaciones sedimentarias (coluviones y conos aluviales). Y también de los bordes de llanuras divisorias de tipo plataforma. Dentro de la comarca del Jiloca existen grandes extensiones de laderas suaves. Se localizan, sobre todo, en dominios tipo “Parameras y lomas calcáreas” y “Plataformas y muelas calcáreas sobre margas, yesos y arcillas”. Cinco de los aerogeneradores se localizan sobre este tipo de terrenos, así como sus zanjas de

interconexión y los viales de acceso a estos. La subestación Villar de los Navarros, también se ubica en esta unidad.

- Plataformas y parameras: Formas caracterizadas por la resistencia que tienen las rocas frente a la erosión y por su disposición. Si la roca sedimentaria está plegada y existe alternancia entre material duro y blando se formarán cuevas, hog-backs y barras si su inclinación es menor de 30º,

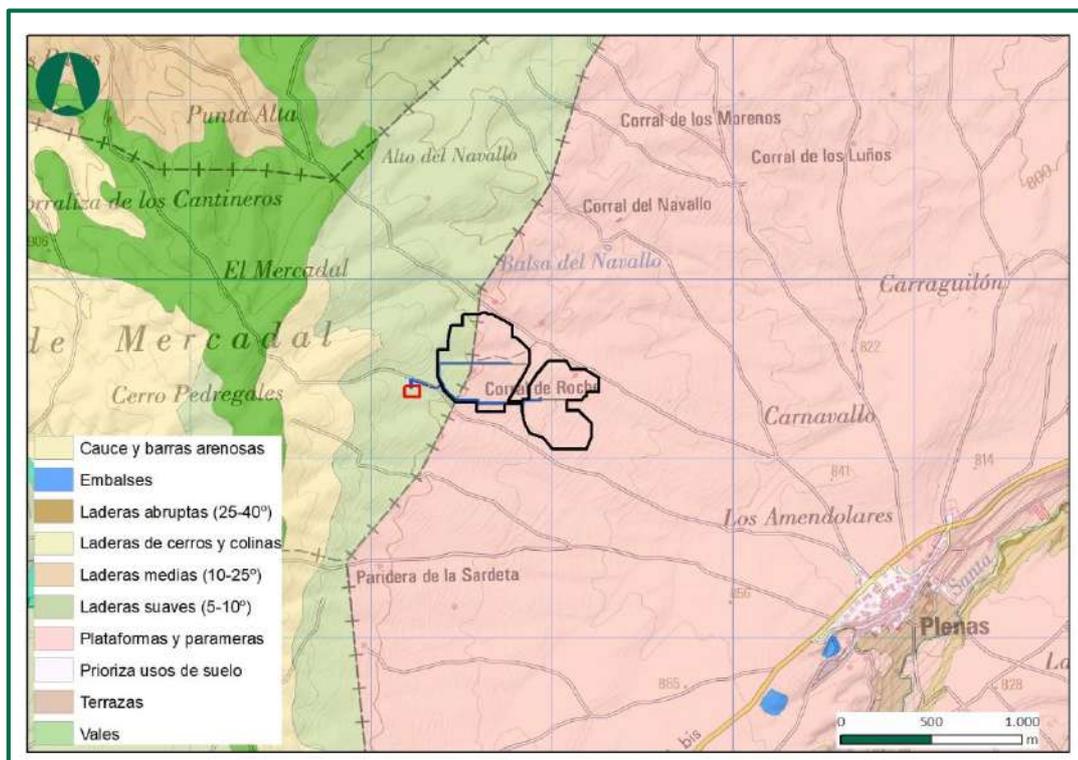


Figura 18. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón

Riesgos derivados - Colapsos

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

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que

pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

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

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

Tabla 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 de la PFV, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo baja o muy baja**, tal y como se refleja en la siguiente figura:

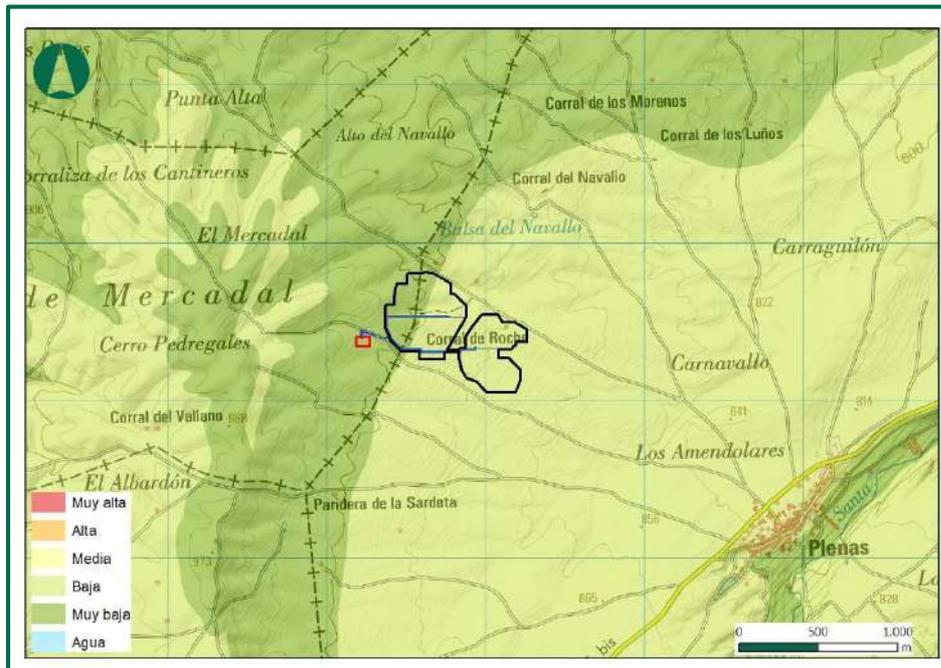


Figura 19. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.6. 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; éstas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

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

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

El suelo en el que se instalará la PFV 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 de las dos clases:

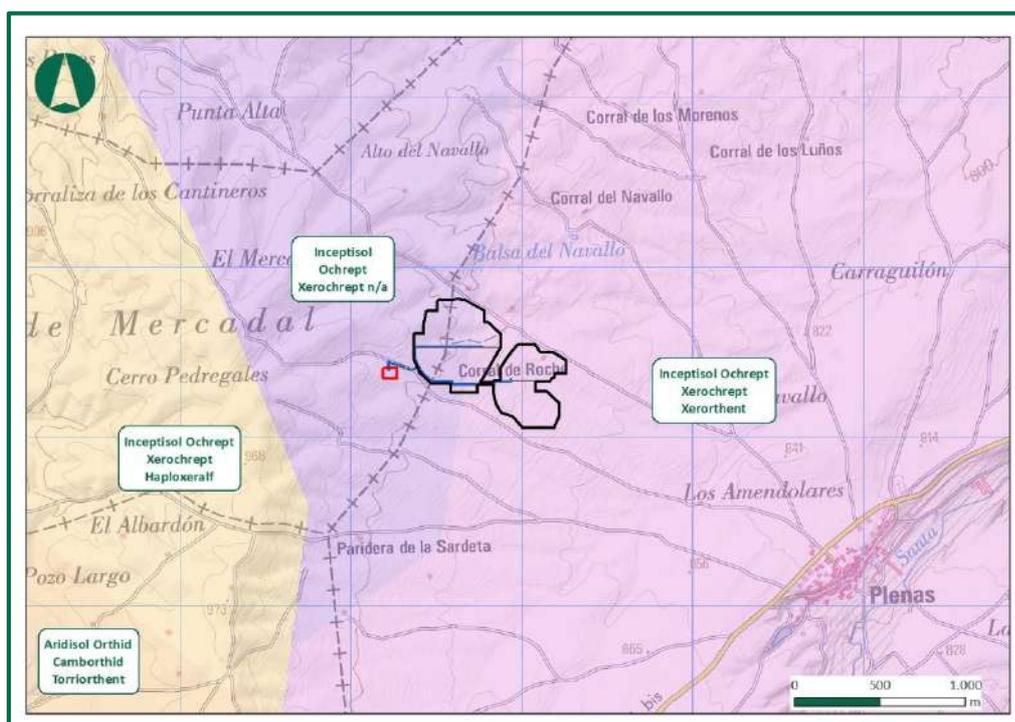


Figura 20. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente MITERD

Orden: Inceptisol (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Poco evolucionados; más que los Entisoles, pero menos que la mayoría de los otros ordenes. Podemos pues definirlos como suelos que presentan baja (o incluso media) evolución. Clase muy heterogénea, de difícil definición. Su perfil típico es ABwC.

Como horizontes diagnósticos pueden presentar:

- de los epipedones cualquiera, aunque generalmente se trata de ócrico y también de úmbrico;

- de los subsuperficiales, el horizonte típico de este orden es el cámbico, acompañado a veces del cálcico (no pueden tener ni argílico, ni espódico, ni óxico).

Génesis. Son suelos de definición muy compleja, representan un orden muy heterogéneo. Su formación no está regida por ningún proceso específico, como no sea la alteración y el lavado. Podríamos afirmar que todos los procesos están representados, aunque con baja intensidad, y sin que predomine ninguno. Son pues suelos fundamentalmente eluviales. Se podrían definir como suelos de las regiones húmedas y subhúmedas con horizontes de alteración y con pérdidas de bases, Fe y Al. Presentan minerales inestables (la alteración no puede ser tan intensa como para destruirlos totalmente).

Equiparación. En la clasificación de la FAO este orden de suelos entra típicamente en el Grupo de Cambisoles, pero también están incluidos en otros Grupos como los Gleysoles, Calcisoles, Gypsisoles, Solonchaks, Umbrisoles y Leptosoles.

Grupo de los Cambisoles (Clasificación de la FAO)

El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

7.1.6.1. 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, se sitúa en un terreno con **tasa de erosión baja** (De 12 a 25 Tm/ha/año), tal y como se muestra en la siguiente figura:

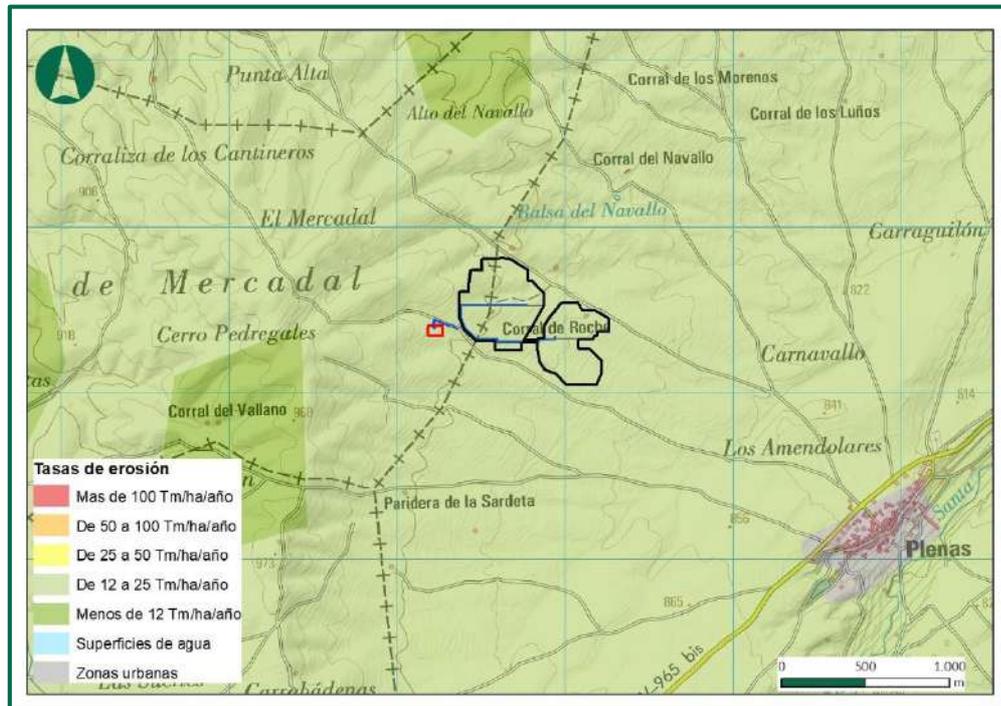


Figura 21. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

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 alta**, como se ve en la siguiente imagen:

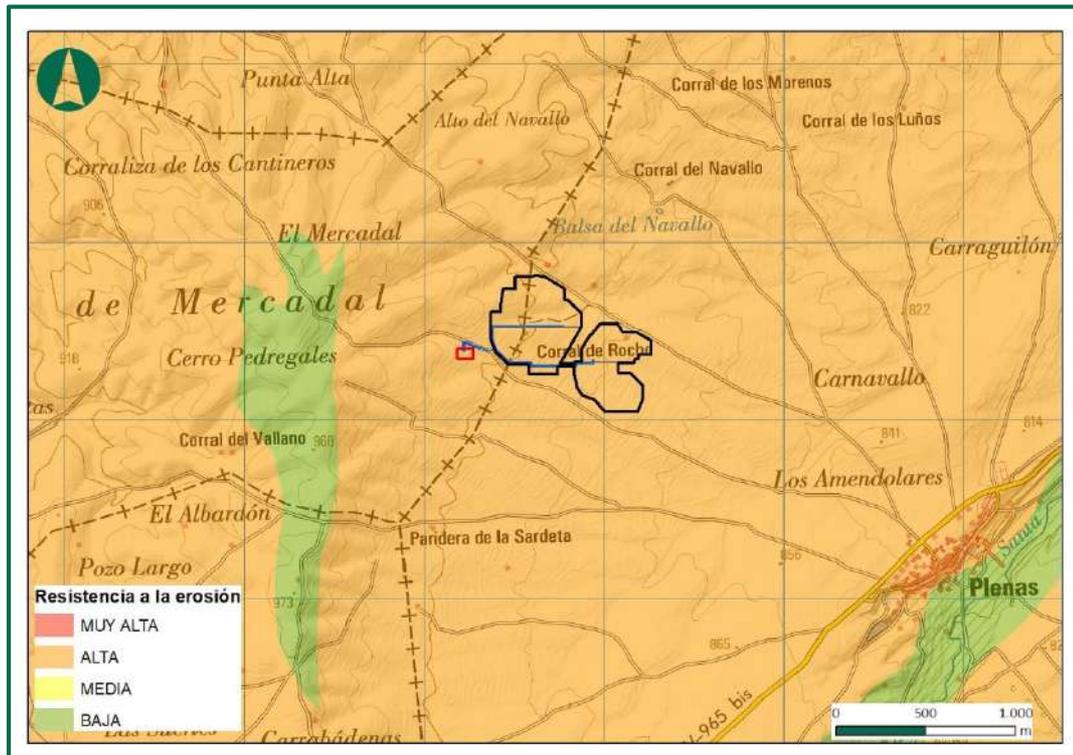


Figura 22. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

7.1.7. 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.

7.1.7.1. Hidrología superficial

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

El ámbito de estudio se localiza entre cursos fluviales de importancia próximos como el río Cámaras. El más cercano a la zona del proyecto es el Río Pílero, afluente del río Cámaras y que desemboca en el Aguas vivas. Está ubicado al oeste del proyecto a 2,4 km y al este y sur discurre el río Santa María a más de 5 km de distancia.

En el norte se encuentra una pequeña balsa denominada del Navallo y al sureste, en la localidad de Plenas también se encuentra otra balsa.

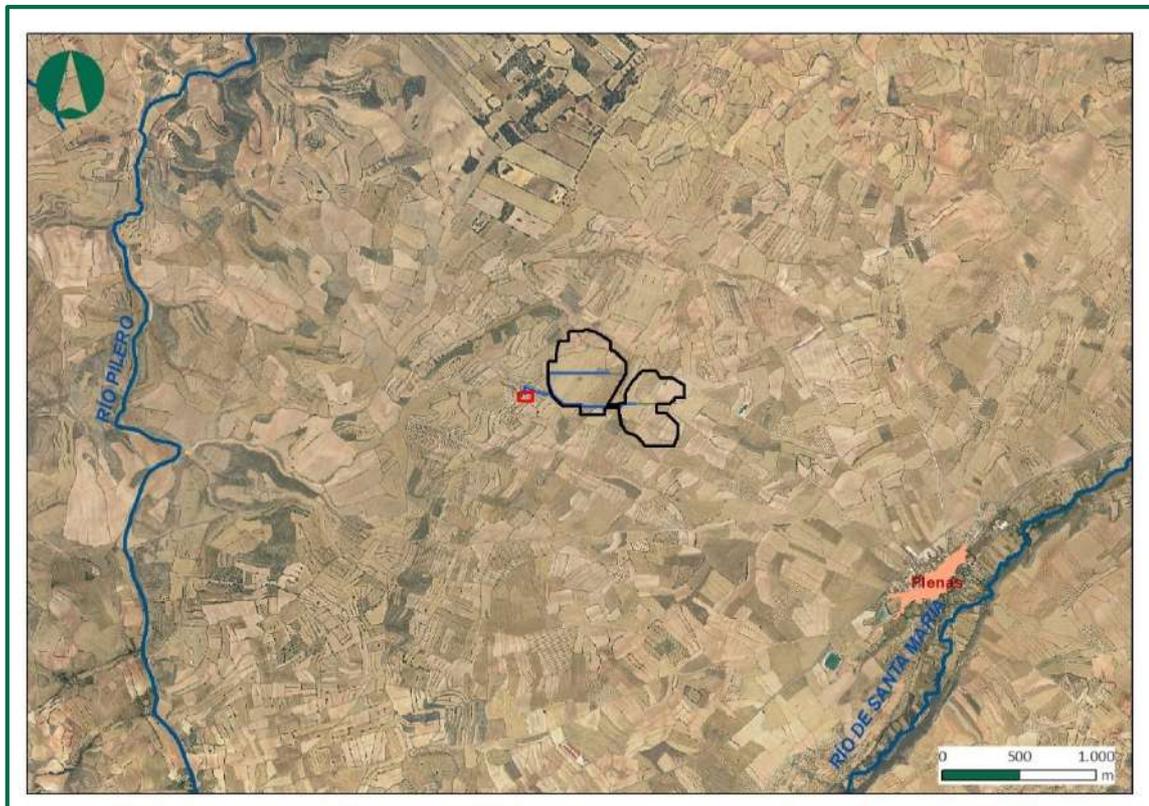


Figura 23. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: CHE e IDE Aragón.

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 las que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.

- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.
- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

La zona de estudio se encuentra en zona variables de **susceptibilidad baja** tal y como se observa en la siguiente imagen:

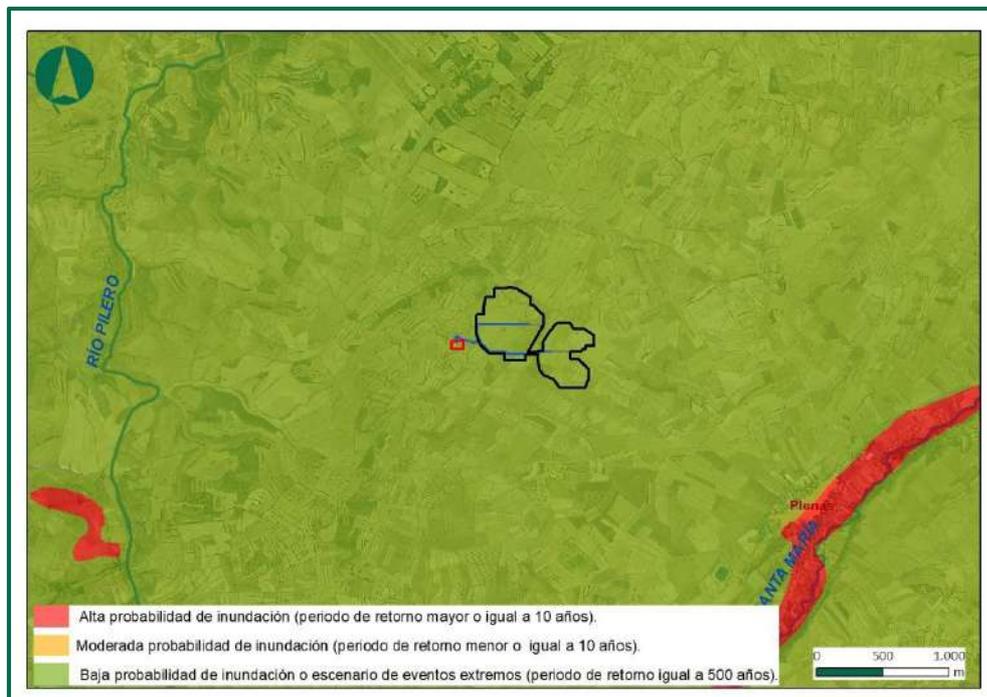


Figura 24. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.7.2. Hidrogeología

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

La implantación de la fotovoltaica se localiza en la unidad hidrogeológica 6.04 "Campo de Belchite".

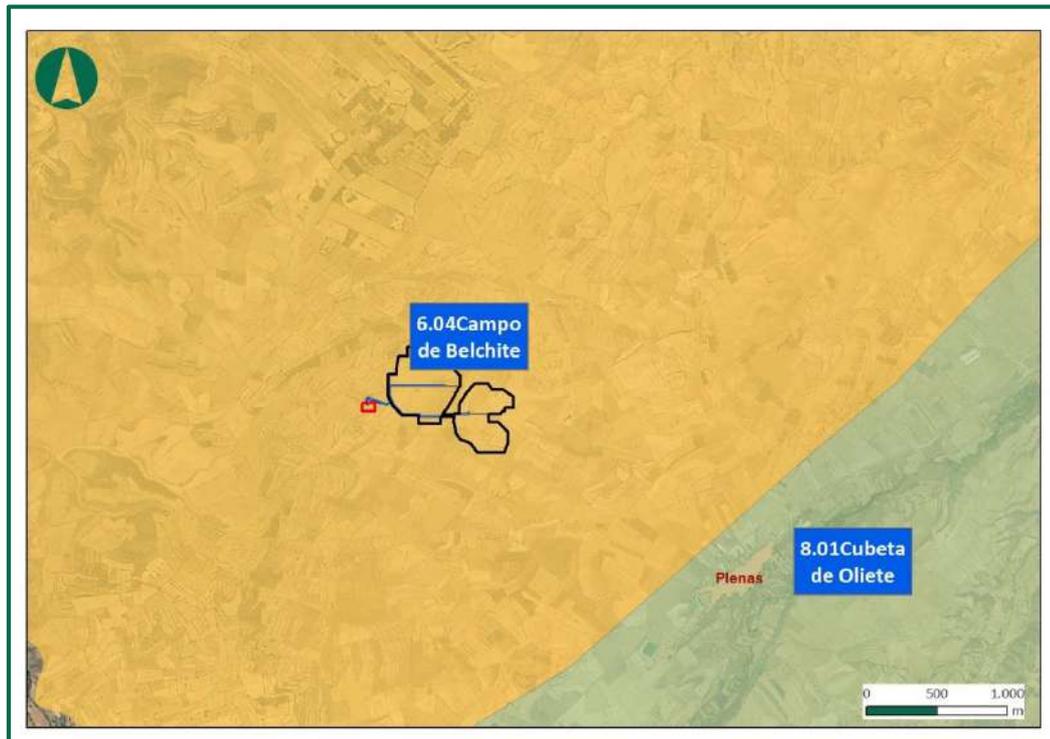


Figura 25. Unidades hidrogeológicas existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE

Esta unidad comprende parte de la cuenca del río Aguasvivas así como los barrancos Lopín y Ginel, abarcando *grosso modo* el denominado Campo de Belchite. Los principales ríos relacionados con esta unidad son el Aguasvivas y su afluente Cámaras, el río Ginel y el arroyo Lopín. La alimentación de los acuíferos se produce por dos mecanismos, aportación pluviométrica e infiltración a partir de cauces fluviales y acequias. Es posible que las descargas se deban a un flujo regional que parte de la cordillera ibérica y se prolonga bajo los materiales miocenos de la Depresión del Ebro a través de los tramos calcáreos del Jurásico; además, también puede existir un flujo lateral hacia otras unidades adyacentes o hacia el Ebro. Su funcionamiento y balance, por tanto, han de integrarse en un contexto más amplio, impuesto por la continuidad de los materiales jurásicos bajo el Mioceno, conectando a una escala regional las zonas ibéricas con sectores más próximos el eje del Ebro.

Por otro lado, existe una masa de agua subterránea denominada "Cubeta de Azuara" (código 080), bajo las instalaciones proyectadas.

Esta masa se localiza en la zona meridional de la provincia de Zaragoza. Limita al norte con el campo de Belchite y al suroeste con las Sierras de la Virgen y Vicort. Al este limita con la localidad de Letux y al norte con Aguilón. Cuenta con una extensión de 381 km² en la comunidad autónoma de Aragón.

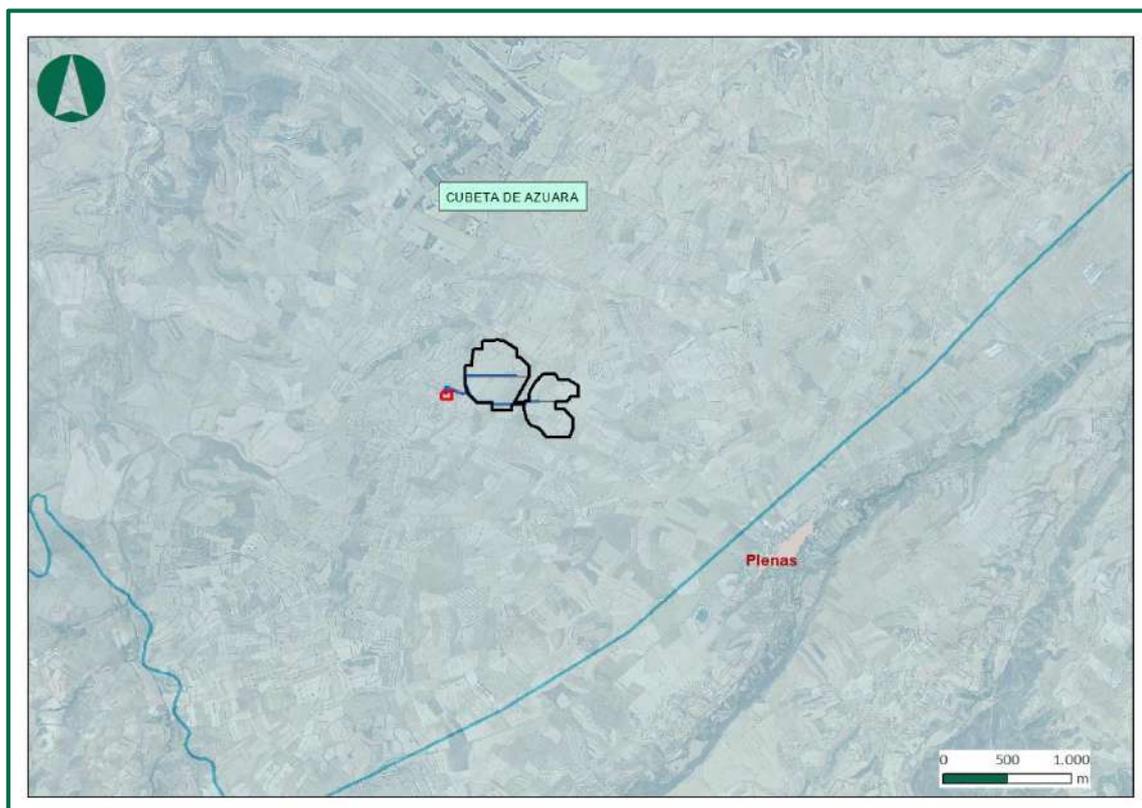


Figura 26. Masas de agua subterráneas. Fuente: CHE

En cuanto a la permeabilidad se refiere, casi la totalidad del proyecto de la PFV se asienta en **zona de baja permeabilidad**.

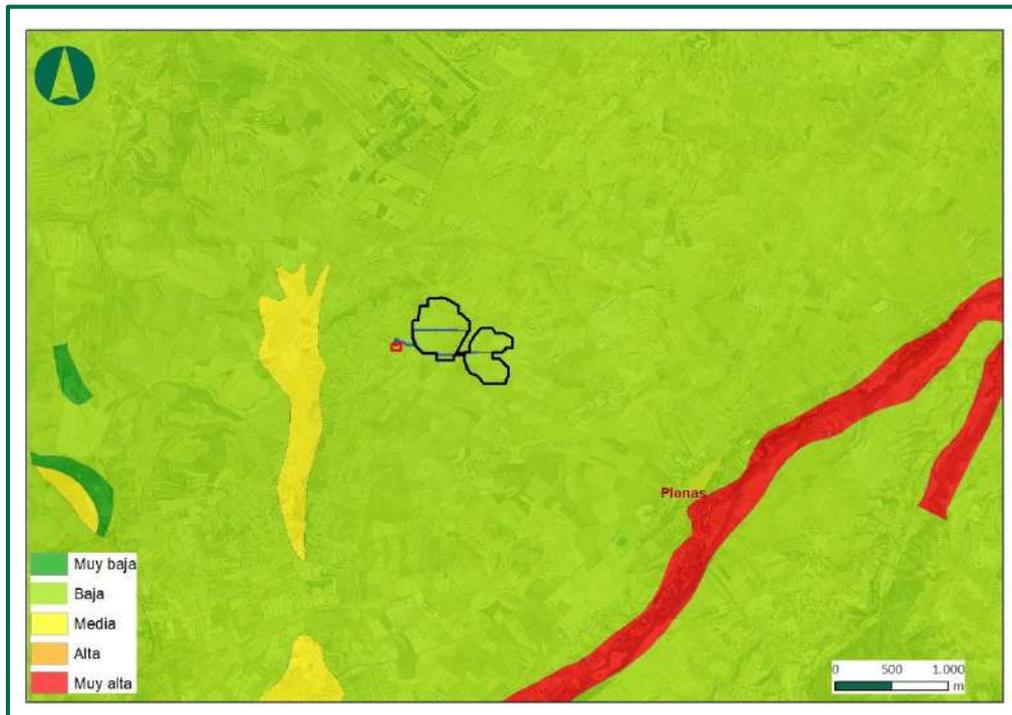


Figura 27. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

Así mismo, la zona de implantación de la PFV tiene en su totalidad una **vulnerabilidad muy baja** de acuíferos.

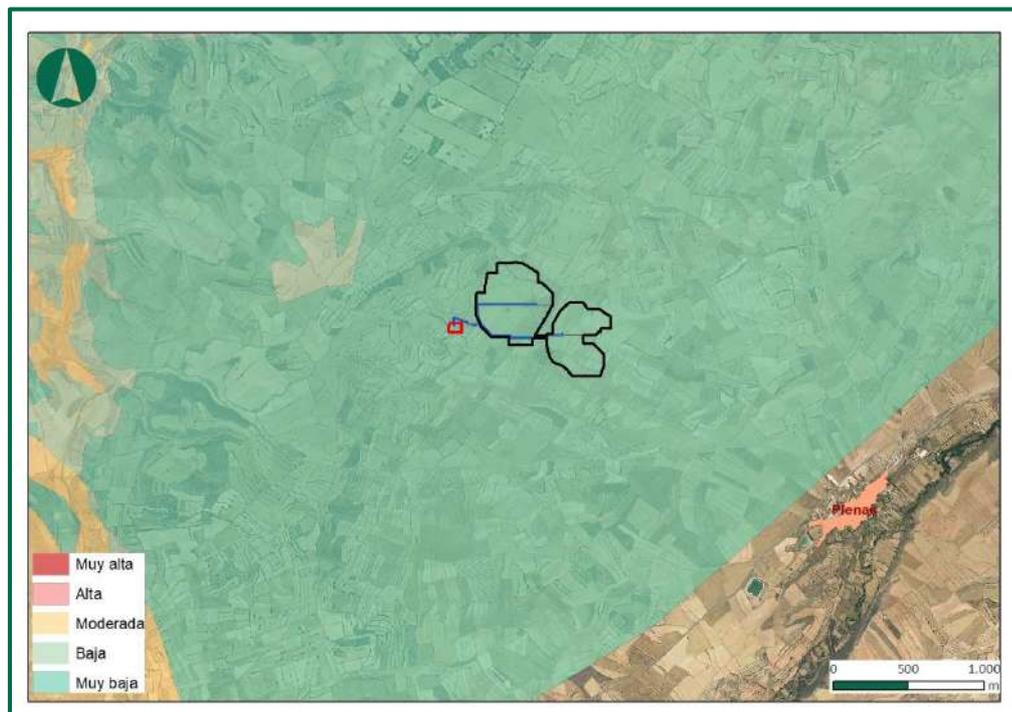


Figura 28. Vulnerabilidad de acuíferos existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

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 vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental. Desde un punto vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **subregión Mediterránea Occidental**. La implantación objeto de estudio se encuentra dentro del Sector Maestrancense, perteneciente a la provincia Castellano – Maestrazgo - Manchega y el sector Maestrancense.

Desde un punto de vista bioclimático, el proyecto supramediterráneo.

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:

Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra un series climatófilas diferenciada, donde se prevé la implantación de las placas solares y sus infraestructuras asociadas, tal y como se puede ver en la siguiente figura:

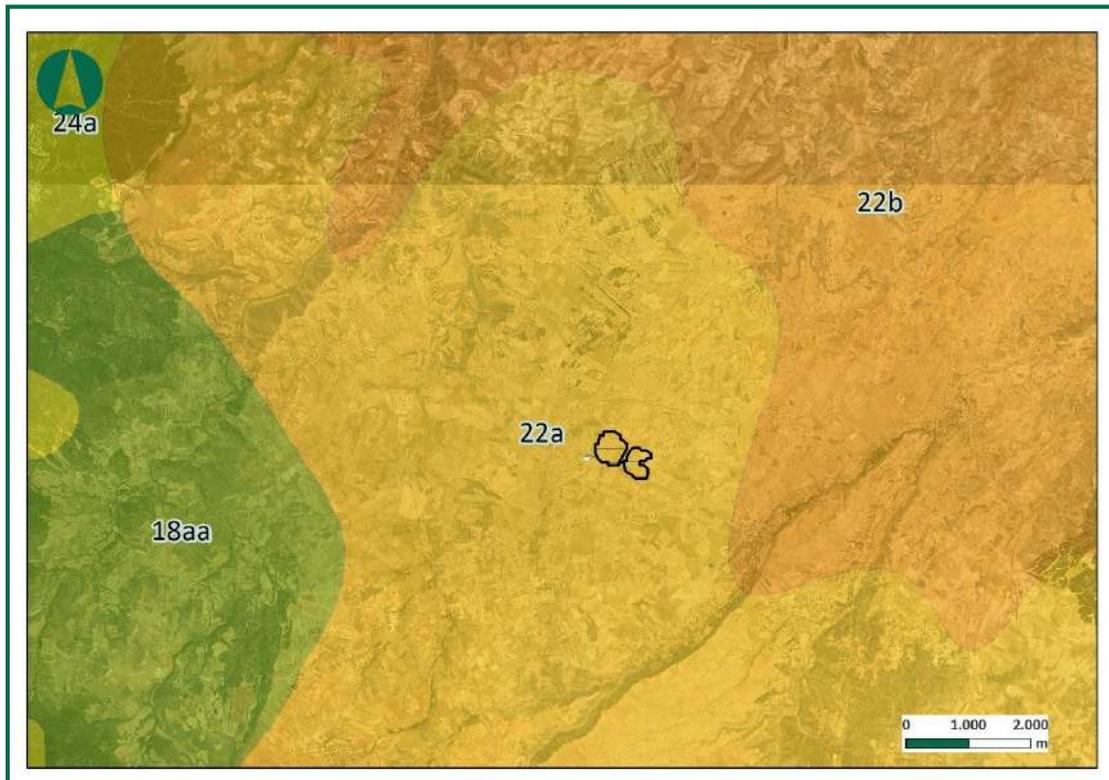


Figura 29. Vegetación potencial en el área de estudio.

- 22a. Serie supramediterránea Castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): ***Junipero thuriferae – Querceto rotundifoliae sigmetum***

La formación climática de esta serie es el encinar de *Quercus ilex ssp. ballota*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>
BOSQUE	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>
	<i>Juniperus thurifera</i>
	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Rhamnus infectoria</i>
MATORRAL DENSO	<i>Rosa agrestis</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Rosa cariotii</i>

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
MATORRAL DEGRADADO	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Genista pumila</i>
	<i>Linum appressum</i>
	<i>Fumana procumbens</i>
	<i>Globularia vulgaris</i>
PASTIZALES	<i>Festuca hystrix</i>
	<i>Dactylis hispánica</i>
	<i>Koeleria vallesiana</i>

Tabla 8. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos. Por el contrario, los encinares formados esencialmente por alsinas o encinas ilicifolias (*Quercus ilex*) solo prosperan en la región mediterránea peninsular en áreas algo lluviosas en verano en los pisos meso y supramediterráneo del cuadrante nororiental, donde superan muy poco el territorio cataláníndico.

Las series supramediterráneas calcícolas secas, subhúmedas de la carrasca o encina rotundifolia (*Quercus rotundifolia*), corresponde en el estado maduro del ecosistema o clímax a un bosque denso de encinas, que puede albergar sabinas y enebros. Los bosques de esas series no suelen tener un sotobosque muy denso y, caso de tenerlo, es pobre en especies arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo.

La vocación de estos territorios es forestal y ganadera ya que, salvo raras excepciones, estos ecosistemas se hallan en zonas escarpadas, en tanto que los suelos profundos de los valles, susceptibles de una utilización agrícola, pertenecen a series de vegetación caducifolias diversas.

7.2.1.3. Vegetación actual

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca.

En las tierras aptas para su cultivo, mayoritarias en el territorio estudiado, las comunidades climáticas han sido sustituidas casi en su totalidad por parcelas de cereal, leguminosas y almendros. El bosque autóctono de encina, prácticamente ha desaparecido, siendo sustituido por los terrenos agrícolas.

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

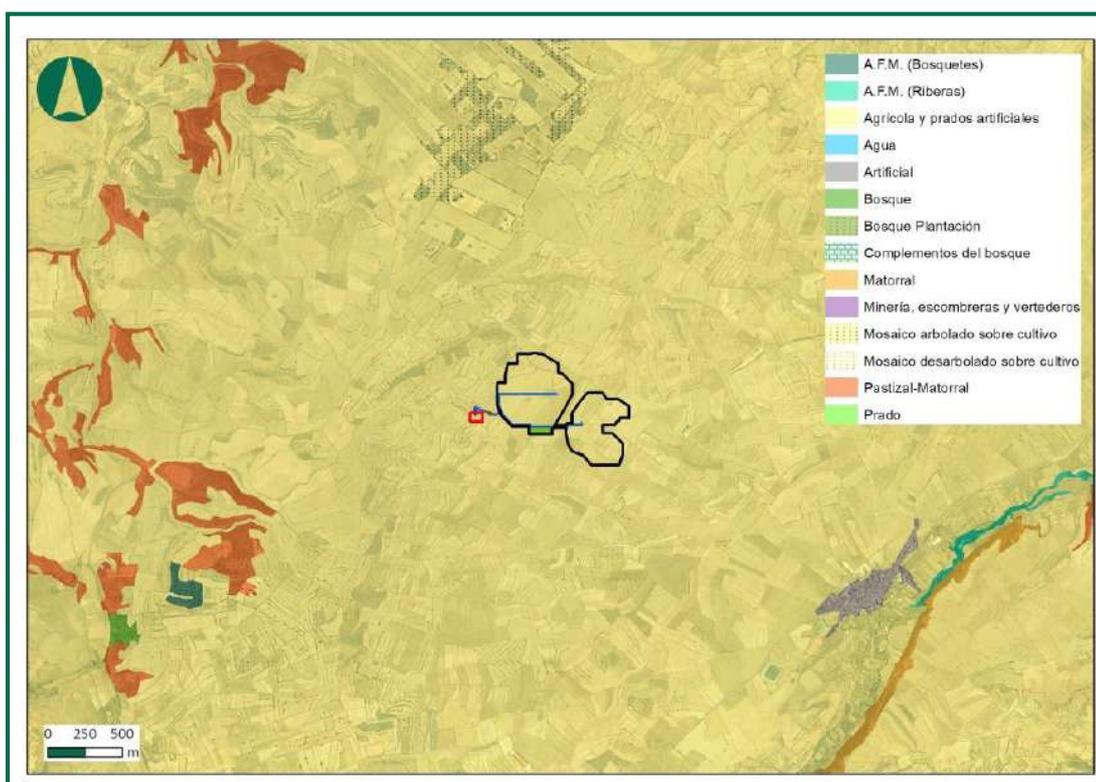


Figura 30. Unidades de vegetación según Mapa Forestal de España.

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose prácticamente todo el territorio ocupado por cultivos herbáceos, aunque algunas de las parcelas se encuentran en estado de barbecho

o formando eriales que están siendo recolonizadas por vegetación natural, encontrándose en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan mucha menos extensión.

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

Cultivos herbáceos

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.

Esta unidad, mayoritaria en el ámbito considerado en este estudio, está constituida por las parcelas dedicadas a la labor en secano. Las ubicaciones donde se instalarán los aerogeneradores se encuentran mayoritariamente dedicadas al cultivo de cereales.

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*), Aliaga (*Genista scorpius*), Ontina (*Artemisia herba-alba*) y Capitana (*Salsola kali*).



Fotografía 1. Los cultivos herbáceos de secano en el área de estudio.



Fotografía 2. Cultivos de cereal en el área de estudio.

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 entre las que se han inventariado un elevado número de especies destacando, por su frecuencia de aparición: *Papaver rhoeas*, *Roemeria hybrida*, *Fumaria* spp., *Galium* spp., *Cirsium arvense*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Euphorbia serrata*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis eruroides*, 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.

La implantación de la PFV se hará únicamente sobre los campos de cultivo, evitando la afección a los pies dispersos de árboles existentes en las lindes entre parcelas.

Cultivos leñosos

La superficie dedicada a los cultivos leñosos se reparte entre almendros y quercíneas para la producción de trufa. En los últimos años, la superficie plantada de almendros se ha ido extendiendo,

ocupado muchas parcelas, al igual que ocurre con las encinas, que actualmente tienen un porte que no supera los 2 m de altura.



Fotografía 3. Cultivo de carrasca trufera en el área de estudio.

Las plantaciones frutales se mantienen mediante laboreo y herbicidas. En las lindes de las parcelas, bordes de caminos, rodales donde no llega el tractor, etc., prolifera la vegetación arvense asociada a estos cultivos: *Anacyclus clavatus*, *Anthemis arvensis*, *Avena barbata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Diploaxis eruroides*, *Erodium cicutarium*, *Muscari sp.*, *Reseda phyteuma*, etc.

Matorral mixto/pastizal

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.

Como se ha comentado anteriormente, debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas. En la zona de estudio son más comunes en la zona oeste del polígono del parque eólico, donde en ocasiones, incluso existen pies dispersos de encinas.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces de entre 5 y 50 cm., generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

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

En algunas zonas, alejadas del proyecto, este matorral se encuentra acompañado de especies arbóreas que en zonas elevadas y mejor conservadas constituye la unidad de bosque, las áreas más próximas con esta unidad se encuentran a más de 2300 metros en dirección suroeste de la implantación.



Fotografía 4. Las zonas poco aptas para su explotación agraria, que coinciden con zonas de mayor pendiente y suelos de menor productividad.

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. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, el área de estudio de la futura instalación se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL65. En esta cuadrícula no se encuentra ninguna especie de flora inventariada.

7.2.1.5. Hábitats de Interés Comunitario

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

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.
- Sitio web del 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 no se localizan Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

7.2.1.6. 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
		MA	A	A
A	M	M	M	

Valor del grado de diversidad del estrato dominante	M	M	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	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)	MEDIA (2)

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	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)

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	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

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

Rareza fuera del área de estudio

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

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

Tabla 14. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades

colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

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

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

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

Tabla 15. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Comunidades críticas

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

Valoración global

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5

Matorral mixto	2	2	2	2	1	1	0	MEDIO 10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------

Tabla 16. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

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

7.2.1.7. 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 se ubica en una zona de tipo 7 mayoritariamente, aunque se asienta sobre pequeñas zonas de tipo 5.

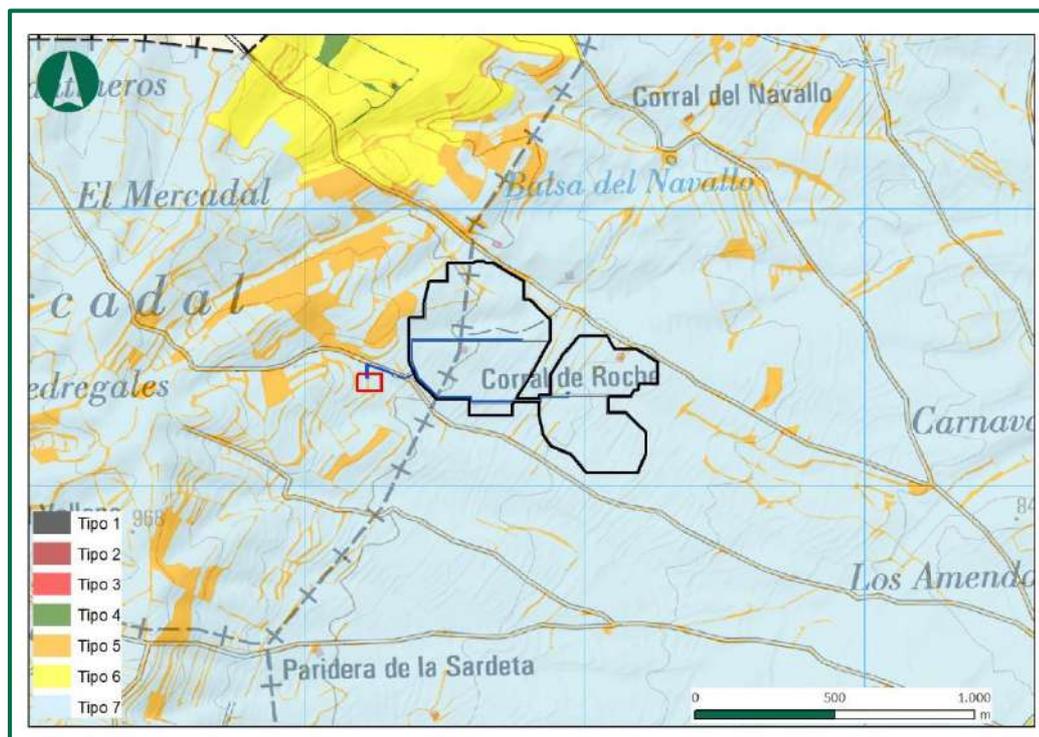


Figura 31. Riesgo de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

No obstante, como se observa en la siguiente figura la PFV se sitúa sobre una zona con **frecuencia baja**, de incendios.

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 el periodo 2006-2015. Para este periodo, en los municipios de Loscos y Plenas no hay datos.

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 (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la futura instalación se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL65.

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 futura implantación y su infraestructura de evacuación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).

Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).

Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).

Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:

Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.

Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.

Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.2.3. 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, campos de cultivo y vegetación de ribera, asociada principalmente a los márgenes de los ríos Moyuela o Nogueta y Cámaras. 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 Río Huerva y Las Planas (ES0000300), a unos 14.000 m al oeste de la futura implantación.
 - ✓ LIC Alto Huerva-Sierra de Herrera (ES2430110), a unos 6.500 m al oeste de la futura implantación.
- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**
 - ✓ IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 15.000 m al norte de la futura implantación y su infraestructura de evacuación.
 - ✓ IBA nº 435 Muelas y Llanuras de Muniesa-Loscos-Anadón, a unos 4.200 m al sureste de la futura implantación y su infraestructura de evacuación.

Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre. Existe una zona definida como área

crítica para la especie en el entorno de la futura implantación y su infraestructura de evacuación, localizada a unos 14.300 m al noroeste de esta.

También, a pocos metros al sur, hacia la cuenca del río Moyuela, se encuentra el **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río (*Austrapotamobius italicus*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 127/2006, de 9 de mayo, concretamente a 930 m al sur del proyecto.

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 por excelencia dentro del ámbito de estudio. De hecho, prácticamente todo el 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 album*, *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 (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). 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 oedicephalus*).

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

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

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

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que

incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

Zonas arbustivas

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

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

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

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

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

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*) y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Pastizales

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

Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto y las charcas estacionales. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica.

En las riberas de los ríos Nogueta, Santa María o Moyuela y Cámaras encontramos tramos bandas de vegetación de ribera compuestas principalmente por chopo negro (*Populus nigra*), chopo blanco (*Populus alba*) y sauce (*Salix alba*). Su adaptación a crecidas y estiajes le permite colonizar claros y terrenos desnudos de vegetación en las orillas de los cauces de agua. En este tipo de situaciones el chopo se comporta como especie pionera, aunque luego aparezcan otras especies como alisos o sauces cuando el estrato se estabiliza.

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, aparece, al sur de la futura implantación, el río de Santa María, que se configura como corredor ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes de los ríos Moyuela y Cámaras 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 zarcerito 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 chochín (*Troglodytes troglodytes*), 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 existentes en el ámbito de estudio son, el más cercano Plenas, Villar de los Navarros y Moyuela, (Zaragoza) y algo más alejado, Loscos (Teruel).

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

La zona de estudio se encuentra situada a caballo entre las comarcas de Campo de Daroca y Campo de Belchite, en el extremo sur de la provincia de Zaragoza. No obstante, la integridad de la futura implantación se ubica en el municipio de Villar de los Navarros (comarca del Campo de Daroca). Esta localidad se sitúa en el margen izquierdo del río Cámaras (afluente del río Aguasvivas, el cual es afluente del Ebro), a mitad de camino entre Daroca y Belchite. La comarca está situada al suroeste de la provincia de Zaragoza, con una extensión de algo más de 1.117,9 km² y una población de 6.439 habitantes. Está formada por los municipios de: Acred, Aldehuela de Liestos, Anento, Atea, Badules, Balconchán, Berruoco, Cerveruela, Cubel, Cuerlas (Las), Daroca, Fombuena, Gallocanta, Herrera de los Navarros, Langa del Castillo, Lechón, Luesma, Mainar, Manchones, Murero, Nombrevilla, Orcajo, Retascón, Romanos, Santed, Torralba de los Frailes, Torralbilla, Used, Val de San Martín, Valdehorna, Villadoz, Villanueva de Jiloca, Villar de los Navarros, Villarreal de Huerva y Villarroja del Campo. Limita al norte con la comarca de Zaragoza, al este con Calatayud y el Campo de Cariñena, al sudeste con la comarca del Señorío de Molina (en la provincia de Guadalajara), al sur con la comarca del Jiloca y al este con el Campo de Belchite. Parte de su territorio está ocupado por la Reserva natural dirigida de la Laguna de Gallocanta.

Este enclave es idóneo para el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), estando además el área de emplazamiento de la futura implantación y sus infraestructuras de evacuación, como hemos

comentado anteriormente, relativamente próxima a una zona incluida en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de esta especie.

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:

Invertebrados: Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. Volumen I: artrópodos (especies Vulnerables) (Verdú et al. 2011).

Invertebrados: Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. Volumen II: moluscos (especies Vulnerables) (Verdú et al. 2011).

Peces continentales: Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).

Anfibios y reptiles: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al. 2002).

Aves: Atlas y Libro Rojo de las Aves de España. (SEO/BirdLife, López-Jiménez N. Ed., 2021).

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

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

En Peligro de extinción (EN): especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando..

Vulnerable (VU): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

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

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

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

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

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

Anexo I: Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.

Anexo II: Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán para que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.

Anexo III: Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

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).

Invertebrados

Para elaborar el inventario de invertebrados (artrópodos y moluscos), se ha consultado la información incluida en el Inventario Español de Especies Terrestres (2015) y en el Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. Volumen I (artrópodos) y Volumen II (moluscos) (Verdú et al. 2011). Esta información hace referencia tan sólo a las especies amenazadas incluidas en la categoría Vulnerable definida por la UICN para España, no existiendo otra información bibliográfica de referencia para poder elaborar un catálogo más completo o exhaustivo de los invertebrados de la zona. En la siguiente tabla se muestran las especies registradas en el ámbito de estudio, incluidas en la mencionada categoría Vulnerable:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2020
Orden Decapoda								
<i>Austrapotamobius italicus</i>	Cangrejo de río	EN	X	VU	VU	II	II	VU

Especies de invertebrados citadas en el ámbito de estudio.

Peces

En el ámbito de estudio se citan 5 especies de peces debido a la presencia de los ríos de Moyuela o Nogueta, Cámaras y Santa María. El río Moyuela discurre de noreste a suroeste, al sur de la futura

implantación y sus infraestructuras de evacuación, mientras que el río Cámaras discurre de norte a sur al oeste. Destacar que estos ríos, por la climatología de su cuenca, y por las importantes filtraciones que sufre, no poseen gran abundancia en agua aunque durante la primera mitad de su recorrido siempre tiene caudal, especialmente alto en primavera, y en otoños e inviernos húmedos, momentos en el que hay agua en todo su trayecto.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. CYPRINIDAE								
<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	V	X		V	II	III	V
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC

Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 6 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 cultripedes*) y, especialmente, el sapo corredor (*Epidalea calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. El sapo patero común se encuentra catalogado “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022). En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. El sapo corredor está clasificado 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 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ALYTIDAE								
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	V	X		NT	IV	II	LC
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		X		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				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 9 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 129/2022).

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 salamanquesa 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 (*Psammodromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 °C y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

Además, se citan 5 especies de ofidios, entre los que cabe destacar, por su mayor escasez en un contexto más amplio, la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

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>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		X		LC		III	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		x		LC		III	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X		LC		III	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X		LC		III	LC
Fam. VIPERIDAE								
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda		X		NT		II	NT

Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 24 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*), el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*) 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*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el gamo (*Dama dama*), el corzo (*Capreolus capreolus*), la cabra montés

(*Capra pyrenaica*) y el muflón (*Ovis musimon*); 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 un felino: gato montés (*Felis silvestris*).

En la bibliografía consultada no consta la presencia de ninguna especie de quiróptero.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el gamo (*Dama dama*), el corzo (*Capreolus capreolus*), la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el muflón (*Ovis musimon*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) 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								
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común		X		LC		III	LC
<i>Neomys anomalus</i>	Musgajo de Cabrera		X		LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Arvicola amphibius</i>	Rata de agua				VU			VU
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra				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		X		LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		X		LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta				LC	V	III	LC
Fam. FELIDAE								
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés				NT	IV	III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. CERVIDAE								
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo rojo				LC		III	LC
<i>Dama dama</i>	Gamo				LC		III	LC
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo				LC		III	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
<i>Capra pyrenaica</i>	Cabra montés				LC		III	LC
<i>Ovis musimon</i>	Muflón				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<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 paneles fotovoltaicos, 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 de varios kilómetros. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

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 pálido (*Circus cyaneus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. Falconidae), destaca la presencia de alcotán (*Falco subbuteo*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

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 las aves esteparias. En el ámbito en estudio destacan las poblaciones de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), sisón (*Tetrax tetrax*) y alcaraván (*Burhinus oedicephalus*).

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. ACCIPITRIDAE											
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		LC	I		II	II	LC	R Nr
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	I		II	II	LC	E Nr
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		x		EN	I		II	II	LC	Ir nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		x		LC	II		II	II	LC	Ri Nr
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		LC			II	II	LC	Ri Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		LC			II	II	LC	Ri Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		EN			II	II	LC	R Nr
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón		x		LC	I		II	II	LC	I
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		x		EN			II	II	LC	E Nr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		LC	I		II	II	LC	Ri Nr
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		x		VU	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común		x		EN	II		III	II	LC	E Nr
Fam. GRUIDAE											
<i>Grus grus</i>	Grulla común		x		RE	I		II	II	LC	PI
Fam. OTIDIDAE											
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	E	x	V	EN	I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		x		LC	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. CHARADRIIDAE											
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea				DD	II		III	II	LC	Ir nr
Fam. PTEROCLIDAE											
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	EN/VU*	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				LC	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				LC	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				LC	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca				LC	II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		LC			III		LC	E Nr
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		LC			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		VU			II		LC	E Nr
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		LC	I		II		LC	R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NT			II		LC	R Nr
Fam. CAMPRIMULGIDAE											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		x		LC			II		LC	E Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		VU			III		LC	EP Nr
Fam. MEROPIDAE											
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		LC			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUPIIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		LC			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello eurasiático		x					II		LC	Er Nr
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x		LC			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		LC	I		II		LC	EP Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		LC			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		LC	I		III		LC	R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		LC	I		III		LC	R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común				VU	II		III		LC	Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		x		LC			II		LC	Er Nr
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		VU			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		LC			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		LC	I		II		LC	EP Nr
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense		x		LC			II		LC	I
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		LC			II		LC	Ri Nr
Fam. TROGLODYTIDAE											
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		x		LC			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>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		LC			II		LC	Ri Nr
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	VU	x		LC			II		LC	pe nr
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña		x		DD			II		LC	PE Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		LC			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NT			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>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				LC	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común				LC	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo				DD	II		III		LC	I
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				LC	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón		x		NT			II		LC	R Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		EN	I		II		LC	R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		x		LC			II		LC	RP Nr
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		LC			II		LC	EP Nr
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		x		NT			II		LC	Ri Nr
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical		x		DD			II		LC	P
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado		x		LC			II		LC	Ri Nr
Fam. MUSCICAPIDAE											
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		x		LC			II	II	LC	EP Nr
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		x		LC			II	II	LC	Pe nr
Fam. AEGITHALIDAE											
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		x		LC			III		LC	R Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos		x		LC			III		LC	R Nr
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		LC			III		LC	R Nr
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		LC			III		LC	R Nr
Fam. CERTHIIDAE											
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x		LC			III		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. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		LC			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		EN			II		LC	Ri Nr
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		EN			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				LC	II				LC	R Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo						II			LC	R Nr
<i>Pica pica</i>	Urraca común				LC	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				EN	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				LC	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			LC			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NT			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				LC			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		x		LC			II		LC	Ri Nr
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		x		LC			II		LC	Ri Nr
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común		x	x	LC			II		LC	R Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		x		NT			II		LC	R Nr
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		x		LC			II		LC	R Nr
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		x		NT	I		III		LC	E Nr
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero		x		LC			III		LC	R Nr

Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEA) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies

incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

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

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia de la futura implantación, teniendo en cuenta:

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

Las **especies con mayor sensibilidad** son aves de hábitos esteparios como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), ya que la ocupación del territorio en superficie por parte de los paneles fotovoltaicos, quita hábitat disponible a estas especies.

También tienen una elevada sensibilidad aves rapaces, entre las que cabe destacar las siguientes: culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*).

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 auillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la totovía (*Lullula arborea*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

De las 112 especies de aves citadas, 24 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves:** culebrera europea, buitre leonado, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, águila real, águila-azor

perdicera, halcón peregrino, esmerejón, alcotán, sisón, alcaraván, ganga ortega, grulla común, búho real, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, alondra totovía, bisbita campestre, collalba negra, curruca rabilarga, chova piquirroja y escribano hortelano.

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

Vulnerables:

Peces: bermejuela

Anfibios: Sapo partero común

Aves: aguilucho cenizo, ganga ortega, colirojo real y chova piquirroja.

En peligro de extinción:

Aves: águila perdicera, sisón, alondra ricotí, milano real.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	V
Peces	4	1	0	1
Anfibios	6	4	0	1
Reptiles	9	7	0	0
Mamíferos	24	1	0	0
Aves	108	90	4	4
TOTAL	156	97	4	6

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 2021”**, aparecen:

- En Peligro: aguilucho pálido, alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, cernícalo vulgar, codorniz común, curruca rabilarga, grajilla occidental, sisón común, ganga ortega.
- Vulnerables: aguilucho cenizo, alondra común, autillo europeo, golondrina común, perdiz roja, tórtola europea, vencejo común.

- Casi amenazado (NT): chova piquirroja, cistícola buitrón, collalba gris, collalba rubia, escribano hortelano, escribano soteño, gorrión molinero, mochuelo común, mosquitero común, roquero rojo.

El emplazamiento de la futura implantación 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.

Es interesante destacar que en el área de estudio existen algunas zonas que pueden actuar como pasillos migratorios (por ejemplo, cauce del río Cámaras). Asimismo, es destacable también la existencia de humedales que, como la laguna de Gallocanta, pueden actuar como zonas de concentración de aves migratorias, como corredores de migración o zonas de stop-over, es decir, lugares de parada y reposo para las aves.

Por último, hay que señalar que el emplazamiento de la futura implantación y su infraestructura de evacuación no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, así como Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y ámbitos de aplicación del Planes de Recuperación de Especies Amenazadas, aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**

ZEPA Río Huerva y Las Planas (ES0000300), a unos 14.000 m al oeste de la futura implantación.

LIC Alto Huerva-Sierra de Herrera (ES2430110), a unos 6.500 m al oeste de la futura implantación.

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

IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 15.000 m al norte de la futura implantación y su infraestructura de evacuación.

IBA nº 435 Muelas y Llanuras de Muniesa-Loscos-Anadón, a unos 4.200 m al sureste de la futura implantación y su infraestructura de evacuación.

Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre. Existe una zona definida como área crítica para la especie en el entorno de la futura implantación y su infraestructura de evacuación, localizada a unos 14.300 m al noroeste de esta.

También, a pocos metros al sur, hacia la cuenca del río Moyuela, se encuentra el **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 127/2006, de 9 de mayo, concretamente a 930 m al sur del proyecto.

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), siendo el más próximo el situado en la localidad de Lécera (Zaragoza), a unos 20 km al oeste de dicha infraestructura. 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.

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

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



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

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 129/2022).

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.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



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

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y

Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie *orientalis* está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

Amenazas. La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en

unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

Biología-ecología. El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo, generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



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

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas

las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

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

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

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

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

arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

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

7.2.2.5. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad

La Dirección General de Sostenibilidad facilita información en formato digital, mediante solicitud previa, 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, cuadrículas de fauna 1x1, 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	
Cuadrícula de murciélagos		x
Áreas de rocín		x
Presencia de alimoche		x
Áreas Críticas Especies Amenazadas		x
Ámbitos Protección de Especies Amenazadas		x
Área Crítica de Esteparias	x	
Área de campeo de Águila real		x
Presencia de Águila real		x

Tabla 17. Información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad

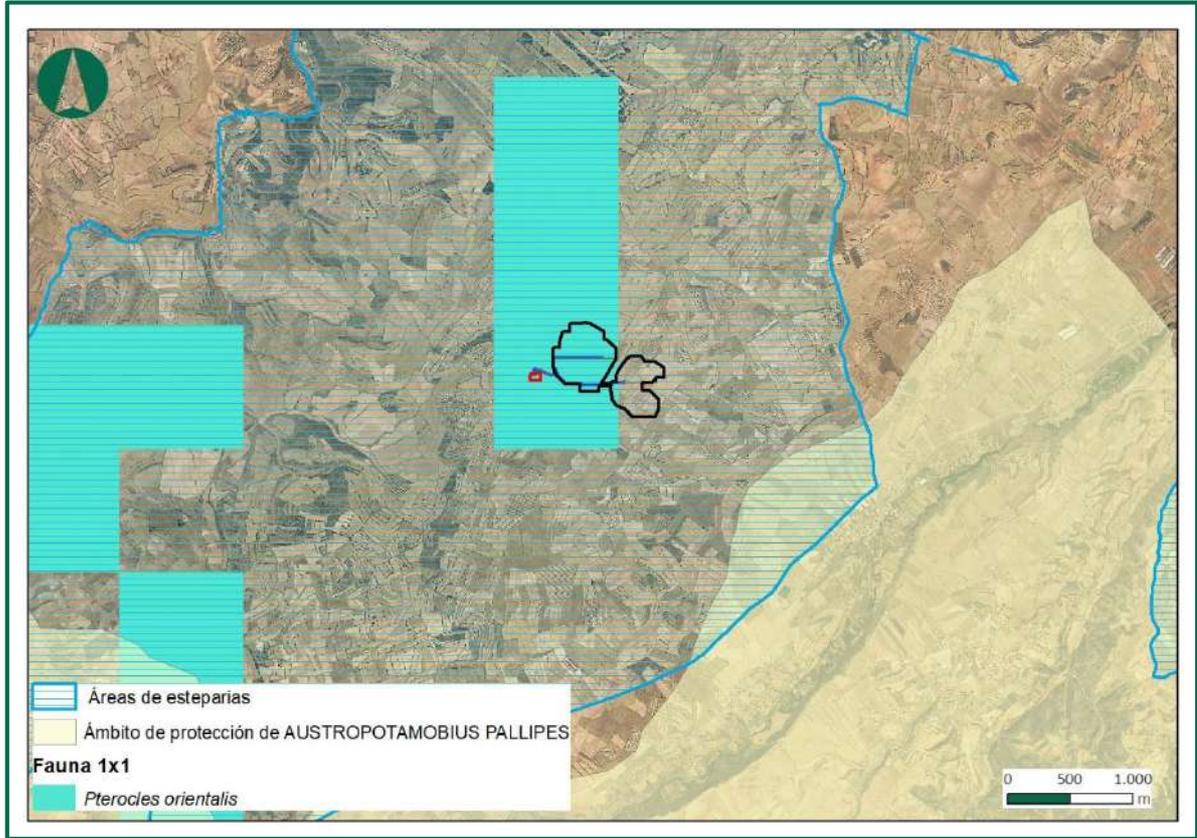


Figura 32. Información aportada la Dirección General de Sostenibilidad.

7.2.2.6. Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna

En el mes de febrero de 2022 se inició un estudio de avifauna y quiropteroфаuna. El mismo terminó en septiembre de 2022. En el ANEXO 5 se recogen los datos obtenidos.

El seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna ha permitido establecer las rutas y desplazamientos de las poblaciones de aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial: buitres leonados, alimoche, águila perdicera, águila real, aguilucho cenizo, ganga, ortega, sisón y alondra de dupont.

Se ha analizado el uso del espacio de las especies más vulnerables durante diferentes etapas de su ciclo vital, obteniendo los mapas de intensidad de uso del espacio para cada una de las especies para las que se han obtenido registros suficientes.

En el entorno inmediato de la futura planta solar existen extensos campos de cultivo de cereal de secano, de almendros y algunos cultivos en regadío por goteo de carrasca trufera, rodeados por pequeños espacios de carrascal y zonas de matorral. Es por ello que, además de las especies típicas de la subestepa, aparecen otras especies ligadas a cultivos agrícolas o incluso a ambientes más forestales.

Entre estas especies substepéricas se ha descartado la presencia de alondra dupont o sisón, sin embargo sí que han podido observarse un ejemplar de ganga ortega, aunque no ha podido confirmarse su reproducción en el área de estudio.

De entre las rapaces detectadas en el entorno de la planta fotovoltaica, destaca la presencia de buitre leonado, que utiliza la zona tanto como área de paso como de prospección en busca de alimento. El milano negro también ha sido observado repetidamente durante la primavera y principios de verano, utilizando las zonas despejadas de vegetación como área de campeo, y prospectando las granjas cercanas en busca de posibles carroñas. EL cernícalo vulgar, también se observa con bastante frecuencia en el ámbito en estudio. Otras rapaces como el aguilucho cenizo, el busardo ratonero, el águila real, la culebrera europea, han sido observadas durante el seguimiento, en menor cantidad que los anteriores pero en repetidas ocasiones.

En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por alúridos y fringílidos. Destaca la presencia de gran número de alúridos durante el periodo en estudio, en especial calandrias (*Melanocorypha calanadra*). Según los cálculos de diversidad, la zona presenta una diversidad media, entre 2,1 y 3,1. No hay diferencias significativas en cuanto a número de especies entre transectos, pues se encuentran en hábitats muy similares, encontrado diecinueve especies en los transectos 1 y 2, y dieciocho especies en el transecto 3. En cuanto a abundancia si que encontramos diferencias significativas, siendo mayor en el transecto 2, con 42,32 aves/km, seguido del transecto 1, con 35,2 aves/km y por último el transecto 3 con 20,466 aves/km.

Por último, en cuanto a los quirópteros se refiere, el estudio de campo ha permitido constatar la presencia de 11 especies/ grupos de vocalización, de los cuales se han podido identificar claramente 4 especies diferentes en el entorno inmediato del proyecto, pudiéndose establecer diferencias entre periodos y horas de actividad, siendo más activos entre las 22 y las 23 horas y entre las 6 y las 7 a.m.

La especie más representada es *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* pudiéndose tratar del Murciélago de Cabrera o bien Murciélago de cueva, con el 28,38% de los contactos identificados. Le sigue el grupo vocal de los géneros *Nyctalus sp./Eptesicus sp.* representando casi un 24% de los contactos identificados. Destaca también que el 20% de las especies identificadas corresponde con *Tadarida teniotis* (Murciélado rabudo), *Pipistrellus pipistrellus*, con 38 contactos, lo que representa cerca del 8% de los contactos registrados identificados. El grupo que abarca *Pipistrellus khulii/nathusii* es el segundo en cantidad de contactos, con 48 contactos (*P. khulii* es más frecuente en Aragón, por lo tanto posiblemente corresponda a esta especie), y en tercer lugar destacar el murciélago de montaña (*Hypsugo savii*) con un 3.38% de representación. Por último, destacar que se han identificado llamadas de *Rhinolophus hipposideros*, murciélago pequeño de herradura, y de Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), con 4 contactos y 45 llamadas detectadas. Tampoco se han detectado grandes colonias de cría o refugios importantes, por lo que se considera que el área es utilizada como zona de alimentación principalmente, pudiendo existir pequeños refugios de unos pocos individuos en grietas de rocas, infraestructuras existentes o huecos de árboles.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

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

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

7.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El parque fotovoltaico proyectado se encuentra dentro de la unidad de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subgrupo «Llanos y glacis del somontano ibérico», subunidad 30«Somontano de la Sierra de Cucalón» (Mata & Sanz, 2003).

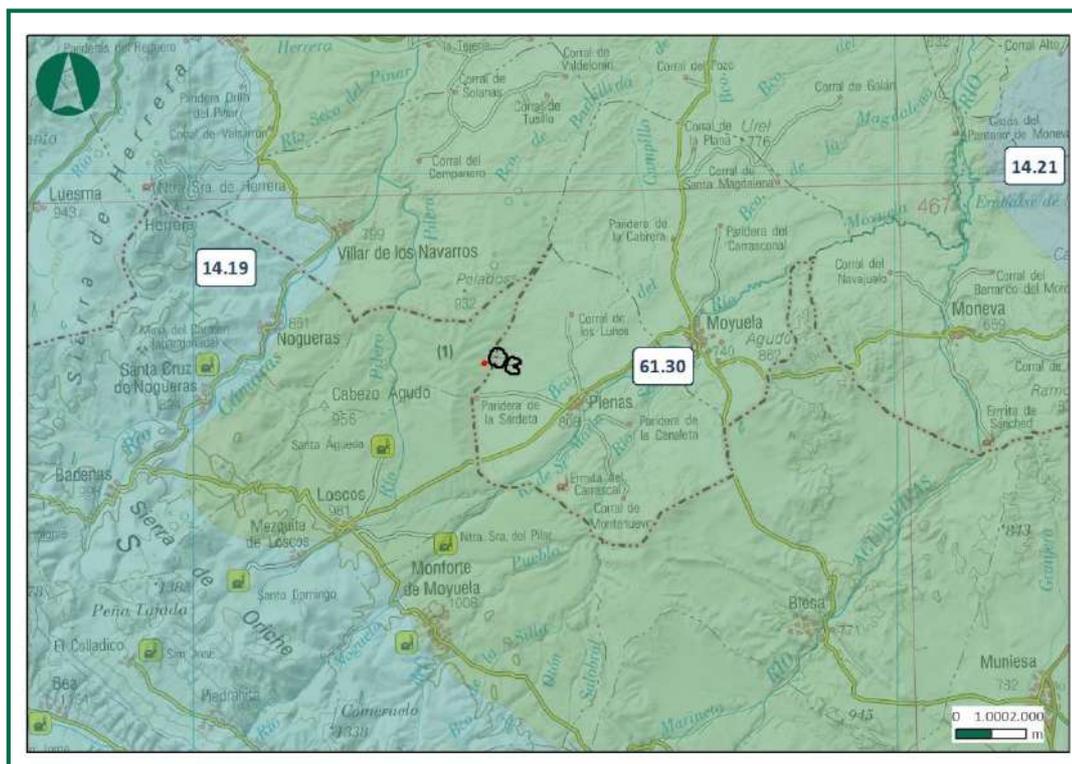


Figura 33. Unidad de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Mata & Sanz, 2003).

Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro (61.30)

El paisaje denominado de llanos y glacis es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se trata, por lo general de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro.

Diferencias litológicas y de modelado, unidas a matizados contrastes climáticos, de cubierta vegetal y usos del suelo, y de organización histórica del territorio, permiten establecer varios subtipos paisajísticos dentro de una serie de rasgos fisiográficos y rurales comunes, que otorgan indudable carácter al tipo de paisaje como gran conjunto.

La base del relieve de estas extensas planicies accidentadas son materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden en la disposición de los sedimentos, con predominio de conglomerados y areniscas en los márgenes de la cuenca, y de sedimentos de precipitación química, como los yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria, en el centro de depresión, han condicionado también las formas del modelado, la naturaleza de las litologías

superficiales, el color –con predominio de ocre y bermejos sobre conglomerados y areniscas, y grises blanquecinos sobre materiales margo-yesíferos- y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

En los somontanos es habitual que los glacis o rampas se encuentren cubiertos por un depósito de gravas más o menos cementadas con existencia en ocasiones de costra caliza, un aspecto que tiene consecuencias importantes en el aprovechamiento agrícola del suelo.

A su vez, dentro de cada uno de los niveles de glacis, es frecuente la apertura de valles en artesa relativamente amplios, colmatados en sus fondos por materiales finos, con suelos profundos y arcillosos, relativamente ricos en un medio de notable sequedad climática y edáfica, y de elevada salinidad, otro aspecto relevante en la organización del paisaje rural.



Fotografía 5. Paisaje del ámbito de estudio.

Paisaje de la comarca del Jiloca

Los usos del suelo en la Comarca del Jiloca están marcados o condicionados por tres unidades geomorfológicas articuladas por el río Jiloca: Sierra Menera y la cuenca de Gallocanta, al oeste, el propio Valle del Jiloca, en el centro y las Sierra de Cucalón y Lidón y sus estribaciones, al este.

Los cultivos de secano, uso predominante en el paisaje comarcal con el 50% de la superficie comarcal, se localizan espacialmente en las zonas más llanas (raramente con pendiente superiores al 8%) como el valle del Jiloca, el alto Huerva y Campo de Romanos y los piedemonte de la sierras de Cucalón y Menera. El cultivo en regadío, por su parte, se ciñe a la vega del río Jiloca, generando un continuo

desde Burbáguena hasta Singra, la vega del Pancrudo desde Calamocha hasta Torre los Negros y el entorno de la laguna de Gallocanta, sin llegar entre todas las superficies irrigadas al 2% del paisaje comarcal, mayoritariamente por el método de riego a manta.

Los pastos naturales ocupan también un lugar destacado en la configuración del paisaje del Jiloca. Ocupan casi un 8% del mismo, preferentemente en espacios de piedemonte con pendientes superiores al 10%, muy utilizados antaño por la abundante cabaña ganadera ovina como pastos de diente. Destacan de sur a norte los alrededores de Rubielos de la Cérica, Villar del Salz, Odón-Torralba de los Sisonos, Olalla o Mezquita de Loscos.

La masa forestal ocupa las zonas de mayor pendiente, en los espacios montañosos de las sierras de Sierra Menera al suroeste, de Lidón y Cucalón al este y de Herrera al norte con un 13,5% del uso del suelo comarcal. Por otro lado, una buena parte de la superficie antaño cultivada, está evolucionando en los espacios de peor calidad del suelo y exposición, hacia pastizales y matorrales, que ocupan ya buena parte del paisaje comarcal, principalmente en los piedemontes. Constituyen la huella indeleble en el paisaje del éxodo rural y del cambio de hábitos culturales en la sociedad agrícola de la comarca del Jiloca en particular y de la española en general.

La Comarca del Jiloca es un territorio con una altitud media sobre el nivel del mar de 968 metros, con un máximo de 1.603 metros y un mínimo de 770 metros. Las zonas más escarpadas y de mayor vigor topográfico se encuentran en las serranías ibéricas de Cucalón Lidón y Menera, con altitudes máximas rondando los 1.500 y 1.600 metros de altitud. Son espacios mayoritariamente forestales, donde el tipo de vegetación está condicionado por el factor topográfico y la litología. De esta manera, en las caras sur aparecen bosques de carrasca alternadas con pino laricio y en las caras norte, mucho más húmedas y con menor insolación, hay pinares de laricio y robledales de transición, que variarán en función de si la litología es calcárea o silíceo entre quejigares y rebollares, respectivamente. Son calcáreas las zonas boscosas de Losa, Barrachina y Bañón y es silíceo la zona de Bádenas, al igual que los montes de Valverde y Cuencabuena. Los bosques de pinar tienen mucho que ver con la intervención humana, puesto que son en su mayoría repoblados, normalmente por el sistema de aterrazamiento y datan desde principios del siglo XX hasta mitad de la década de los setenta. Están mucho más presentes en las sierras de Cucalón, piedemonte orientado a mediodía de Burbáguena y de la sierra de Lidón, mientras que su presencia en comparación es más bien escasa en Sierra Menera.

7.3.1.1. Unidades de paisaje

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido lo de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relevo homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

A continuación se describen las unidades de paisaje (UP) diferenciadas en el ámbito de estudio:

UP1: Terrenos llanos cultivados

El paisaje de esta unidad está formado por terrenos de reducida o nula pendiente donde se establecen las parcelas cultivadas con cereal de secano.

Dentro de esta unidad se incluyen pies de *Quercus ilex* dispersos y aislados en las lindes de los campos. Al tratarse de una especie de hoja perenne, aporta un punto de estabilidad al paisaje junto con las parcelas agrícolas sin cultivar y eriales con matorral mixto en desarrollo.

Por otro lado, el sustrato edáfico formado por conglomerados, arcillas y areniscas aporta colores ocres y rojizos. Esta tonalidad se oculta bajo los cultivos de cereal dependiendo de la fenología del cultivo. Por tanto se trata de una unidad dinámica y estacional.



Fotografía 6. Unidad de paisaje de terrenos llanos cultivados.

UP2: Relieves redondeados con vegetación natural

Existen zonas de estrato arbóreo constituido por masas compuestas por pies de encinas y pinos localizadas en zonas con mayor pendiente que la unidad anterior.



Fotografía 7. Laderas con masa de encinas.

La cromática de esta unidad alcanza colores rojizos y ocres, combinados con los verdes de la vegetación arbórea existente. Es un paisaje estático debido al carácter perenne de las formaciones arbóreas.

7.3.2. MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

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

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

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

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

DOMINIOS DEL PAISAJE: Los Dominios de paisaje representan grandes regiones a escala comarcal, con particularidades paisajísticas homogéneas caracterizadas por una combinación específica de Tipos de Paisaje sujeta a dinámicas claramente identificables que le confieren una identidad diferenciada del resto del territorio. Presentan una estructura geológica, geomorfología, y fisiográfica similar, que, unido a unas determinadas condiciones climáticas, son las principales responsables de los patrones de aparición y distribución de la vegetación y usos del suelo y, en definitiva, de los Tipos de Paisaje, proporcionando una percepción del paisaje de un determinado dominio, claramente diferenciada de la de los demás.

Es decir, de forma similar a los Tipos de Paisaje, son categorías territoriales que presentan cierta homogeneidad en su carácter general, en los elementos que las definen (contenido) y en la forma en la que éstos se disponen (estructura), en este caso, a una escala mucho más amplia.

La planta fotovoltaica se encuentra en los dominios **“Relievs escalonados”, “Campiñas sobre arcillas rojas” y “Piedemontes”**.

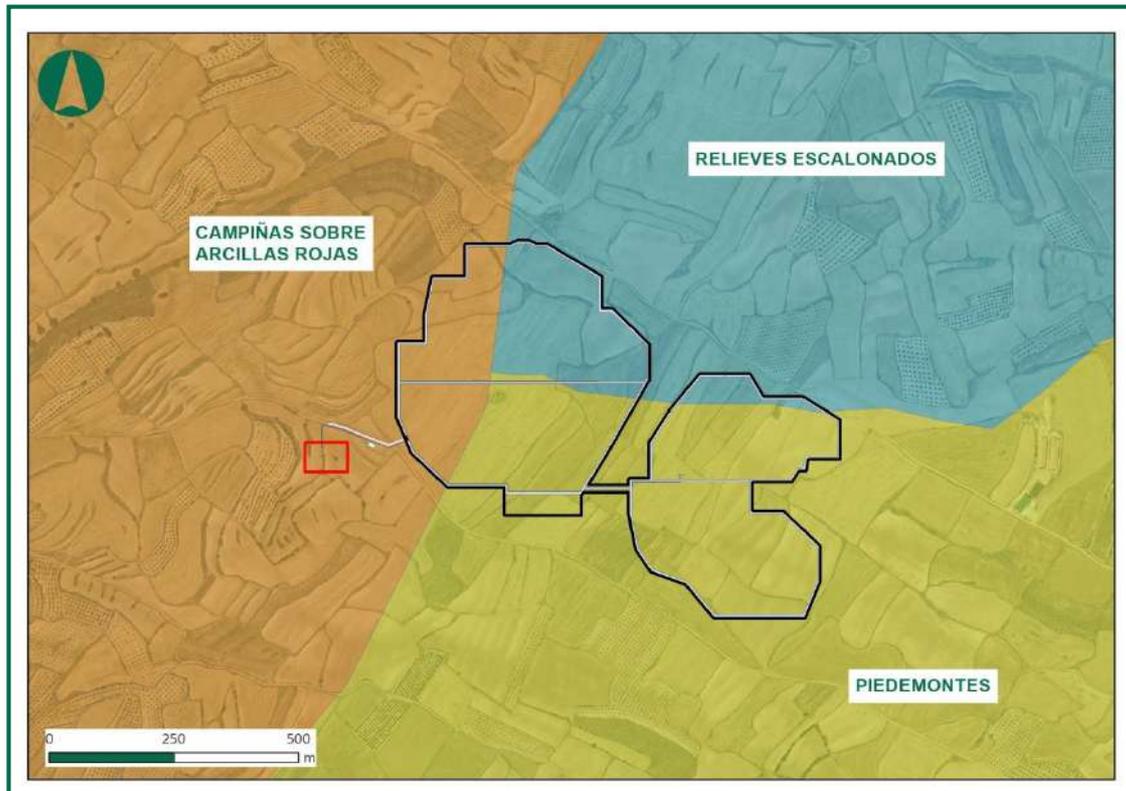


Figura 34. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

7.3.3. ANÁLISIS DE PAISAJE

En lo que respecta a los datos de la Calidad, Fragilidad y Aptitud del Paisaje de la Comarca del Jiloca, destacar que se carece de información en la fuente de la que se extraen dichos datos (IDEaragon).

CALIDAD DEL PAISAJE

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

Así, el mapa de Paisaje de la comarca establece diez categorías de calidad del paisaje: Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la PFV en proyecto, la calidad paisajística, alcanza unos valores de 4 sobre 10 (Media).

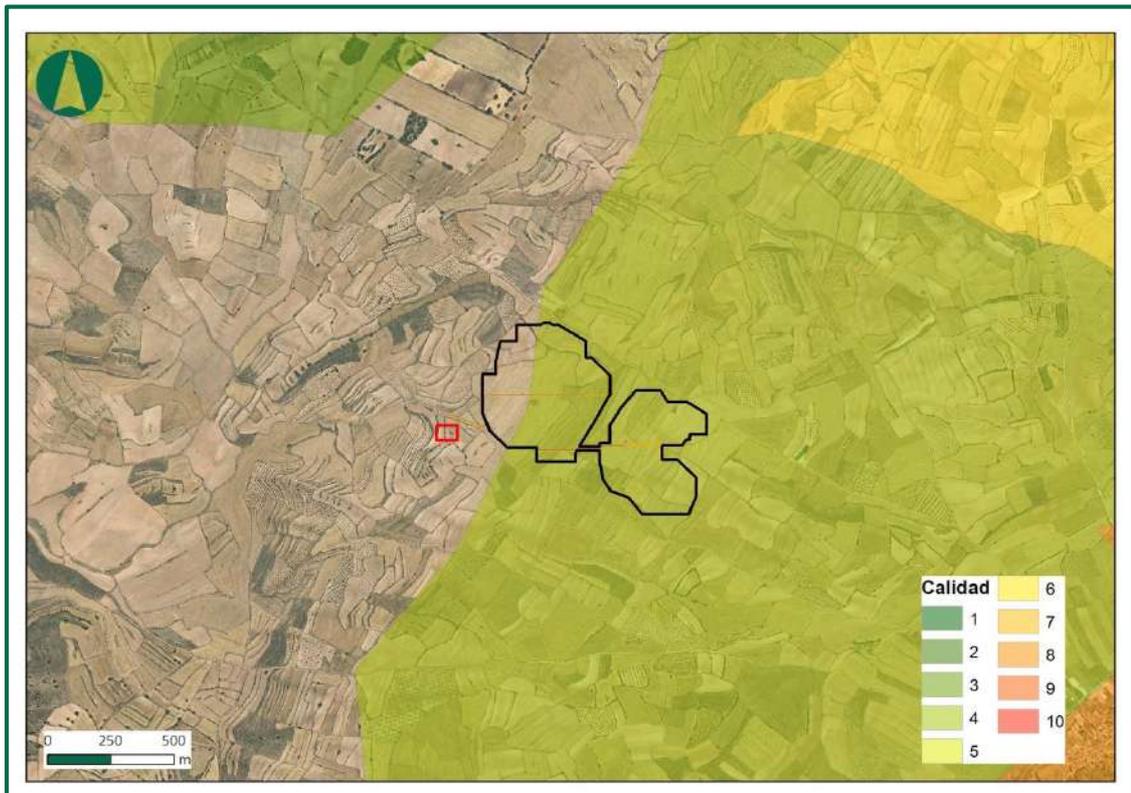


Figura 35. Índice de Calidad del paisaje de la Comarca de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

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

Según el mapa de Paisaje, se diferencian 5 categorías de fragilidad, Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la planta fotovoltaica, la fragilidad paisajística alcanza unos valores de 2 sobre 5 (Baja).

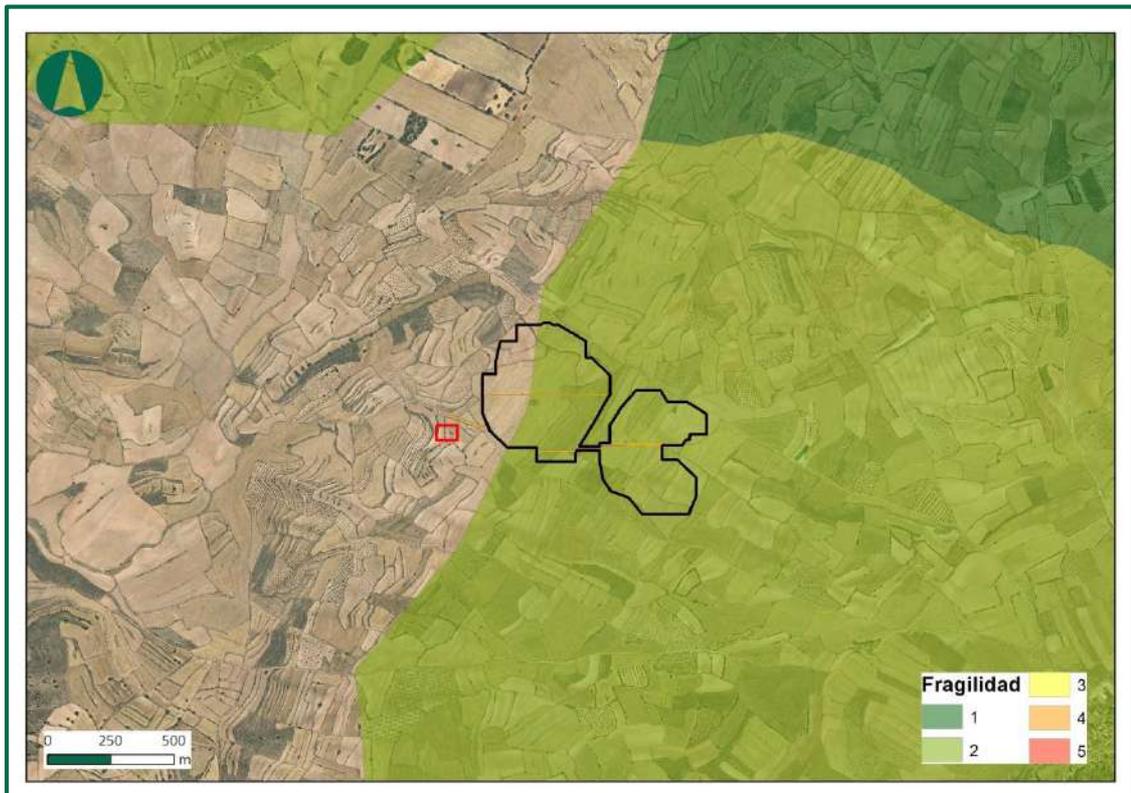


Figura 36. Índice de Fragilidad del paisaje de la Comarca de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón

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

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
4 (Media)	Baja (2)	Alta

Tabla 18. Capacidad de absorción de la zona de estudio.

La zona de estudio tiene una **aptitud alta**. Debido a que la zona de la planta fotovoltaica tiene una aptitud para acoger la futura instalación alta, su impacto visual no será alto.

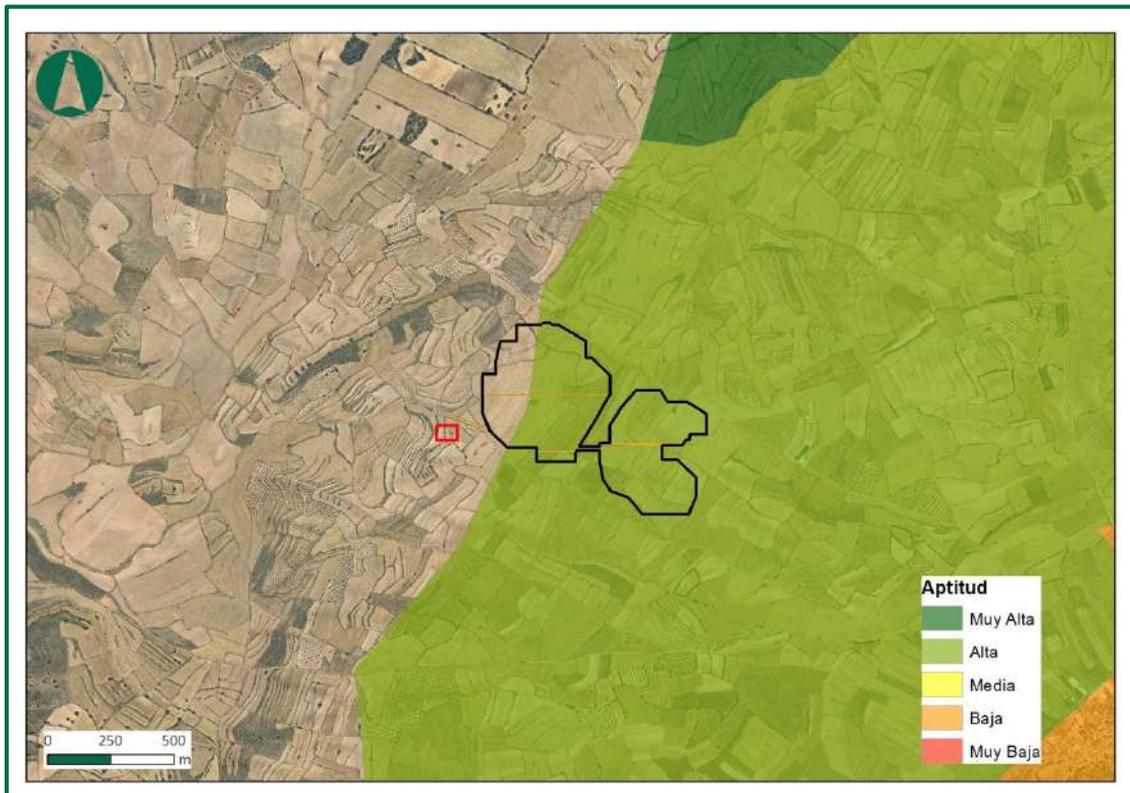


Figura 37. Aptitud del paisaje de la Comarca de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón.

7.3.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La envolvente de la cuenca visual de la planta fotovoltaica 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 34.073,7 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la futura planta fotovoltaica en proyecto, estimando una altura de 4 m para los módulos que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 10,14 % del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 89,86 % no se divisará el parque. La visibilidad de la futura implantación, es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose especialmente, hacia el este y sur de la cuenca, ya que en las zonas situadas al norte y oeste de la planta fotovoltaica las alturas son superiores, lo que hacen de pantalla visual e impiden la visión de los módulos.

% infraestructura	% visibilidad
-------------------	---------------

1-25	2,10
25-50	0,39
50-75	2,20
75-100	7,5
TOTAL VISIBLE	10,14
SUPERFICIE NO VISIBLE	89,86

Tabla 19. Porcentajes de visibilidad en el ámbito considerado.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para la futura implantación, diferenciando sobre la superficie del terreno los porcentajes de la infraestructura vista y no vista:

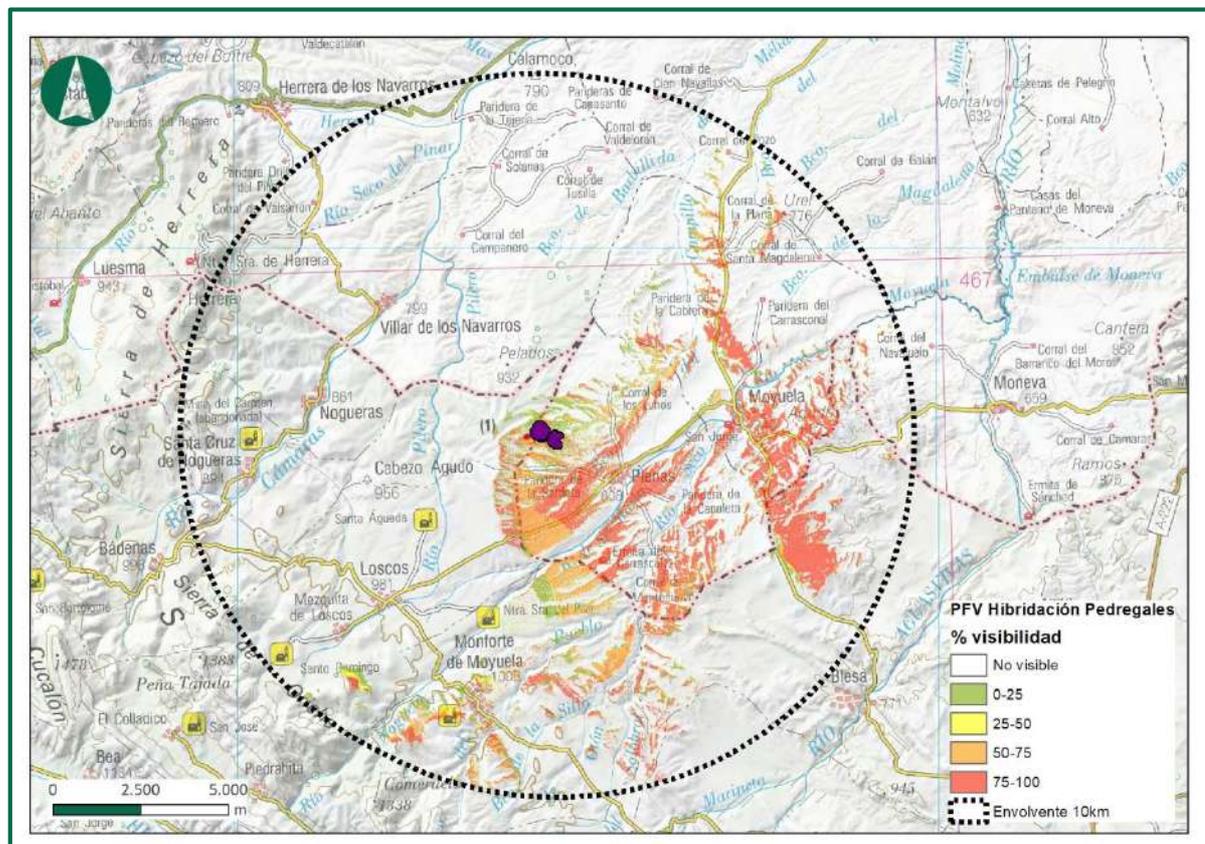


Figura 38. Visibilidad de la PFV en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

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

Aclarar que para la línea de evacuación no se realiza este análisis puesto que es soterrada.

7.3.5. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL OBTENIDA

7.3.5.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que de la presente PFV, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño. Resultando ser vista en un 10,14 % de la superficie de la cuenca.

La totalidad del parque será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se hace notoria hacia cotas que son iguales o mayores, tanto hacia el este como hacia el sur, y sin embargo, hacia el norte y oeste la visibilidad es notoriamente nula, ya que las alturas son mayores hacia esas zonas, las cuales hacen de pantalla visual.

7.3.5.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje.

Para la PFV, la altitud media del terreno sobre el que se sitúan los módulos son 900 metros. La altitud media de la cuenca visual es de 649 metros; es decir, la PFV se encuentra en cotas más altas respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta dominado, y por lo tanto más frágil, principalmente hacia el este, donde las cotas son más bajas.

7.3.5.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual de la PFV tiene una forma bastante irregular, al no mantenerse una altitud media similar a lo largo de toda la cuenca, lo que hace que haya muchas ondulaciones del terreno.

7.3.5.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural del parque objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 89,86 % de huecos, valor que resulta en una compacidad alta.

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

A continuación se analizará la inclusión en la cuenca visual de la PFV, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés como son ermitas, miradores de rutas frecuentadas por la población, espacios culturales etc.

En el ANEXO 3 se amplía el punto de paisaje, con un “ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES”.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en las provincias de Zaragoza y Teruel.

Loscos se localiza en la comarca turolense del Jiloca, y, por su parte, Plenas pertenece a la comarca zaragozana de Campo de Belchite.

Comarca de Belchite

El Campo de Belchite es una comarca aragonesa situada en la provincia de Zaragoza (España), en la ribera del Ebro. Su capital es Belchite.

La comarca engloba a los municipios de Almochuel, Almonacid de la Cuba, Azuara, Belchite, Codo, Fuendetodos, Lagata, Lécera, Letux, Moneva, Moyuela, Plenas, Puebla de Albortón, Samper del Salz y Valmadrid.

Limita al nordeste con la Ribera Baja del Ebro, al norte con la Comarca Central, al oeste con el Campo de Cariñena, el Campo de Daroca y el Jiloca, y al sur con las Cuencas Mineras y el Bajo Martín.

La agricultura de secano es la principal actividad económica, basándose en el cultivo de los cereales, la vid y el olivo. Hay varios espacios naturales de importancia en la comarca de los que destaca la reserva ornitológica de la balsa de El Planerón y la Lomaza de Belchite.

Comarca del Jiloca

La comarca del Jiloca es una comarca de Aragón (España), en el noroeste de la provincia de Teruel, situada en el sistema Ibérico, alrededor del tramo medio del río Jiloca, del que recibe su nombre. Tiene una superficie de 1932,10 km² y una población de 14 584 habitantes. Su capital administrativa es Calamocha y la de desarrollo agropecuario es Monreal del Campo.

La comarca del Jiloca engloba 40 municipios y 58 localidades, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel y a la comunidad autónoma de Aragón. Los municipios más importantes y poblados son Calamocha (4776 hab.) y Monreal del Campo (2744 hab.). La comarca se encuentra en el corredor que une las ciudades de Teruel y Zaragoza, corredor integrado en el Corredor Mediterráneo-Cantábrico, uno de los principales ejes de transporte del noreste español que une las ciudades de Valencia, Zaragoza y Bilbao.

La Comarca del Jiloca limita al norte con el Campo de Daroca, al oeste con el Señorío de Molina-Alto Tajo (provincia de Guadalajara), al sur con la Comunidad de Teruel y la Sierra de Albarracín y al este con las Cuencas Mineras y el Campo de Belchite.

En la Comarca del Jiloca, se distinguen a grandes rasgos varias zonas de relieve: el valle del Jiloca, el valle del Pancrudo y las montañas que los rodean y delimitan. También se incluyen algunos tramos del valle del Huerva y del valle del Aguasvivas que penetran en estas sierras.

La agricultura ha sido históricamente la actividad económica más importante en la comarca del Jiloca, tanto por la población activa ocupada, como por la riqueza que genera. En la mayor parte del valle

predominan los cultivos de secano dedicados al cereal. Solo las terrazas fluviales del Jiloca y Pancrudo, una mínima parte del valle, se explota en regadío, de forma eventual, con limitaciones de agua durante los veranos.

Hay que tener en cuenta que se trata de un área en las que las temperaturas nocturnas son bajas, lo que ha favorecido el cultivo de extensas superficies cerealísticas, que se acomodan bien a las potencialidades que ofrece en conjunto el medio físico y en concreto la climatología del área, con periodo libre de heladas corto. Por este motivo los cultivos leñosos están menos representados, aunque tienen más importancia en los municipios situados junto al río Jiloca.

La ley de creación de la comarca es la 8/2003 de 12 de marzo de 2003. Se constituyó el 24 de abril de 2003. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de junio de 2003. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en el término municipal afectado por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

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
Loscos	122	71,88	1,93	4
Plenas	100	37,9	2,69	1

Tabla 20. Datos básicos del término municipal de Loscos y Plenas.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2022.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido descendente en los últimos años en ambos municipios, una tónica habitual en todos los municipios rurales. Además cabe destacar que el descenso de población ha sido muy acusado en ambos municipios a lo largo de las décadas pero se mantiene más estable a lo largo de los últimos años, aún así, mantiene una tendencia a la baja.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Loscos	1522	1461	1467	1482	1217	1032	580	301	210	188	171

Plenas	735	740	768	737	647	469	353	222	185	159	130
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabla 21. Evolución censal. 1900-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2022.

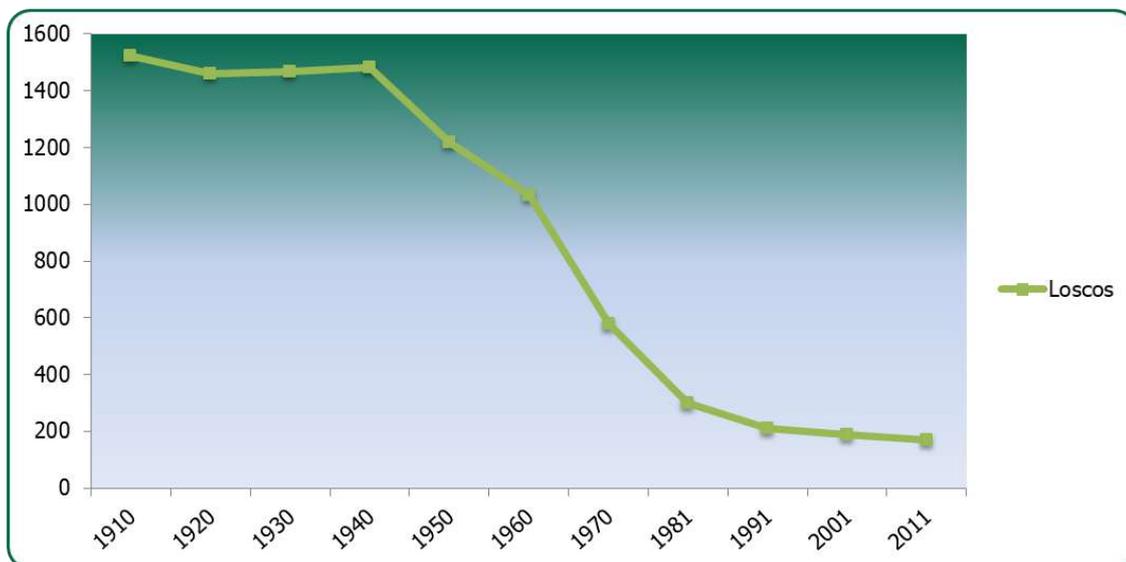


Figura 39. Evolución censal Loscos 1910-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2022.

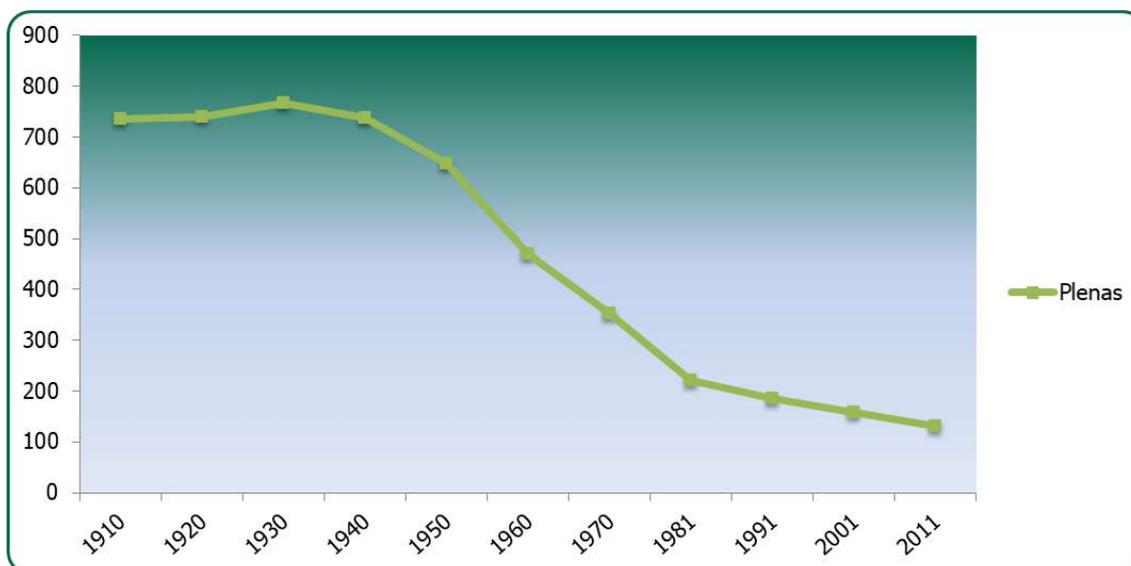


Figura 40. Evolución censal Plenas 1910-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2022.

MUNICIPIO	2011	2012	2013	204	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Loscos	179	175	156	154	151	138	139	129	122	125	122
Plenas	135	131	128	120	111	105	102	101	106	98	100

Tabla 22. Evolución censal. 2011-2021.
Instituto Aragonés de Estadística, 2022.

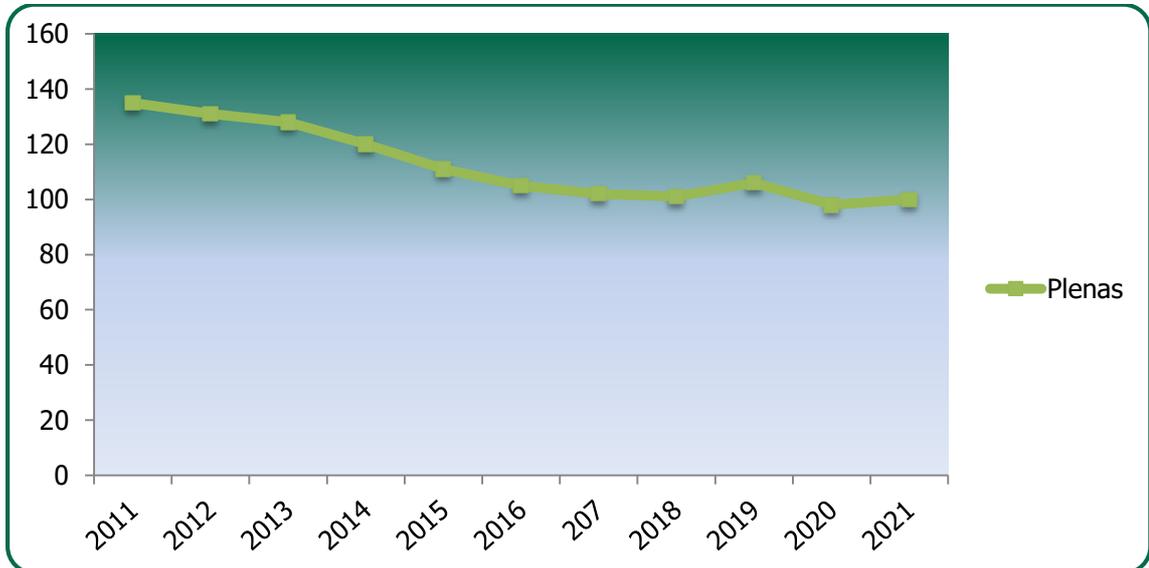


Figura 41. Evolución censal Loscos 2011-2021.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2022.



Figura 42. Evolución censal Plenas 2011-2021.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2022.

7.4.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

7.4.3.1. Tasa de ocupación

En la siguiente tabla y figuras se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, el elevado número de parados del año 2010 viene dado a partir del año 2008, fruto de la crisis económica sufrida en el país. El número de parados baja a lo largo de los años en ambos municipios teniendo un pequeño repunte en el año 2020, fruto de la crisis económica y sanitaria sufrida a nivel mundial a causa de la pandemia por COVID-19 declarada dicho año

Nº Parados	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Loscos	3	4	2	2	2	1	1	2	2	2	3
Plenas	7	6	5	6	4	3	1	1	1	0	1

Tabla 23. Evolución de la tasa de paro.
 Instituto Aragonés de Empleo.

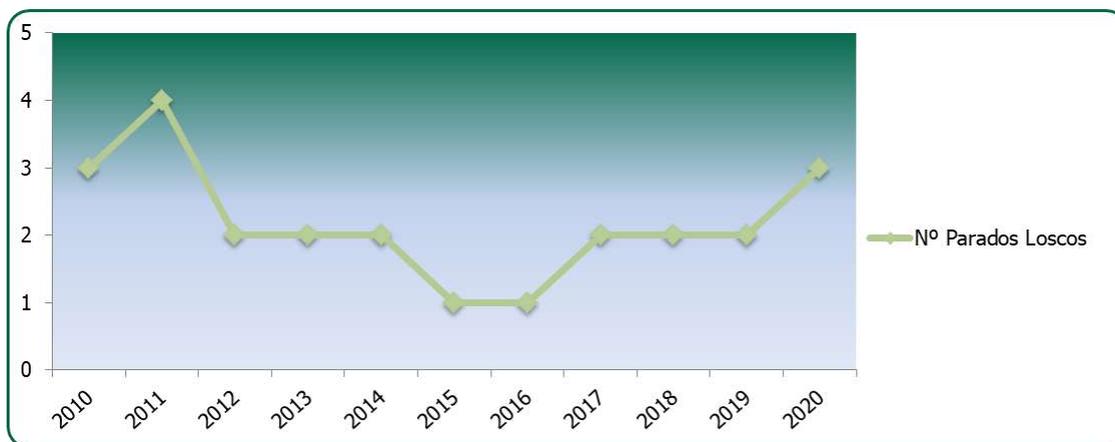


Figura 43. Evolución de la tasa de paro, en Loscos.
 Instituto Aragonés de Empleo.



Figura 44. Evolución de la tasa de paro, en Plenas. Instituto Aragonés de Empleo.

7.4.3.2. Usos del suelo

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

USOS DEL SUELO (HA)	Loscos	Plenas
Suelo Rústico	8394,9 Ha	3779,6 Ha
Suelo Urbano	8,3 Ha	5,0 Ha

Tabla 24. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2022.

Cabe destacar que, en Loscos de la superficie total del municipio, el 44,28% es superficie agraria utilizada, 3179,63 Ha. En Plenas de la superficie total del municipio, el 65,47% es superficie agraria utilizada, 2481,24 ha.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Loscos	Plenas
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	35	31
EXPLOTACIONES GANADERAS	0	0
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	7	5

Tabla 25. Tipos de explotación. Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2022.

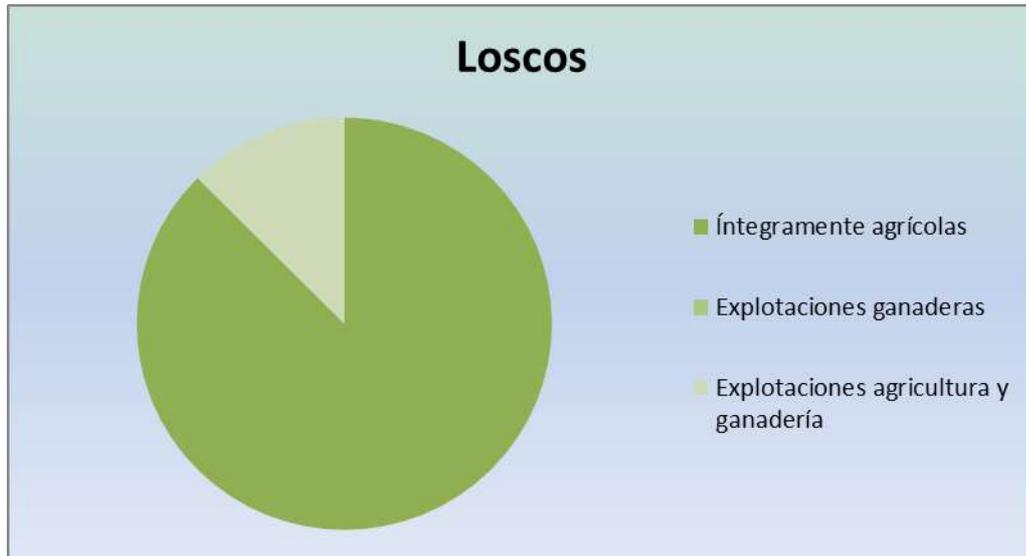


Figura 45. Tipo de explotaciones en Loscos
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

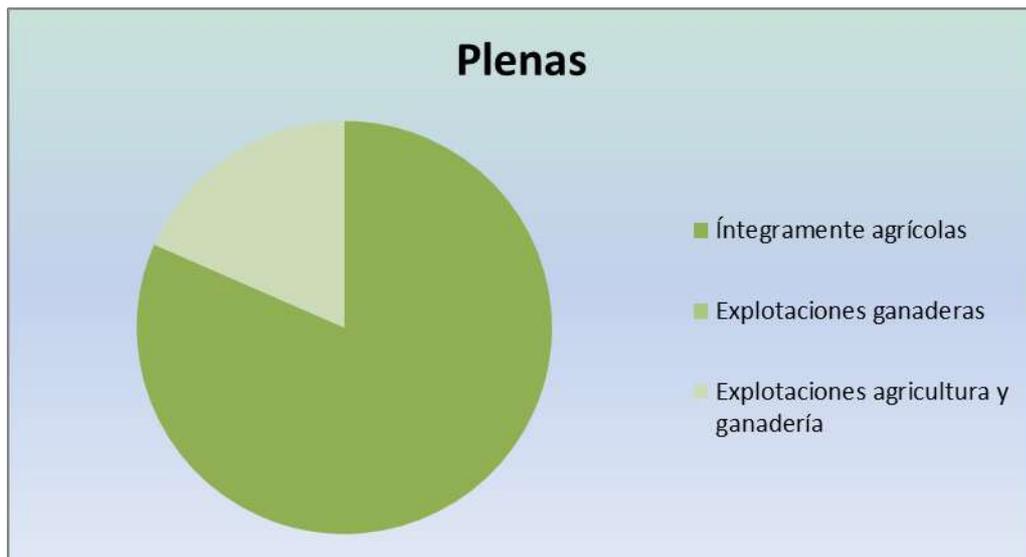


Figura 46. Tipo de explotaciones en Plenas
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

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

TIPO DE CULTIVO	Loscos	Plenas
Cereales para grano	1.386,31	1.137,04
Leguminosas para grano	0,00	0,00
Patata	0,00	0,00
Cultivos Industriales	1,60	0,00

Cultivos forrajeros	31,41	0,00
Hortalizas, melones y fresas	0,05	0,00
flores, plantas ornamentales	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00
Frutales	77,38	232,71
Olivar	0,00	0,31
Viñedo	0,00	2,54
Barbecho	917,05	889,60

Tabla 26. Superficie agrícola según tipo de cultivo.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

Como puede observarse, en Loscos y Plenas la actividad agrícola principal son los cereales para grano y frutales.

Cabe destacar que en los términos municipales directamente afectados por la nueva implantación no existe ninguna explotación dedicada ni a la agricultura ecológica ni a la ganadería ecológica.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Loscos	Plenas
Bovino	0	0
Ovino	1.158	0
Caprino	27	0
Porcino	2.346	1.821
Equino	7	0
Aves	38	45.000
Cunicular	0	0
Colmenas	0	180

Tabla 27. Ganadería.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

7.4.4. 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	Loscos	Plenas
Agricultura	30	16
Industria	0	0
Construcción	15	4
Servicios	13	9

Tabla 28. Trabajadores por sector de actividad.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

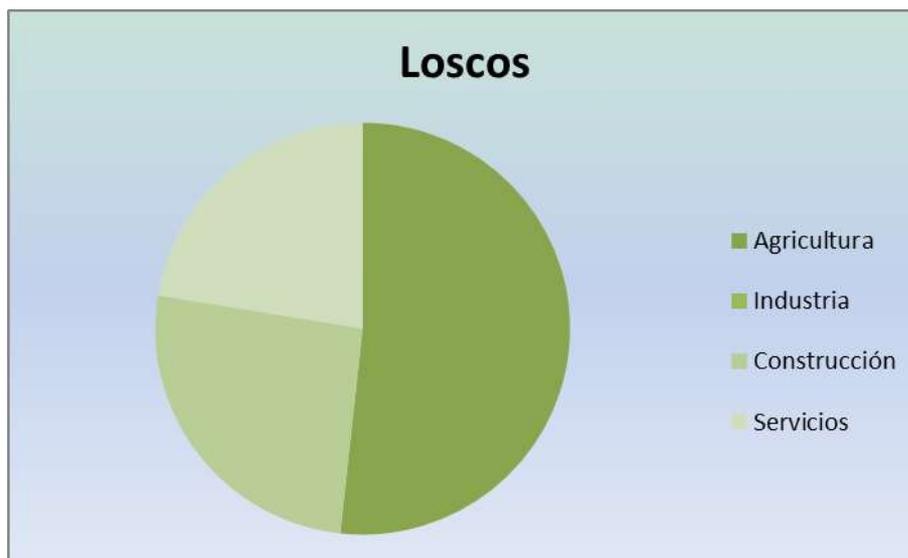


Figura 47. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Loscos.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

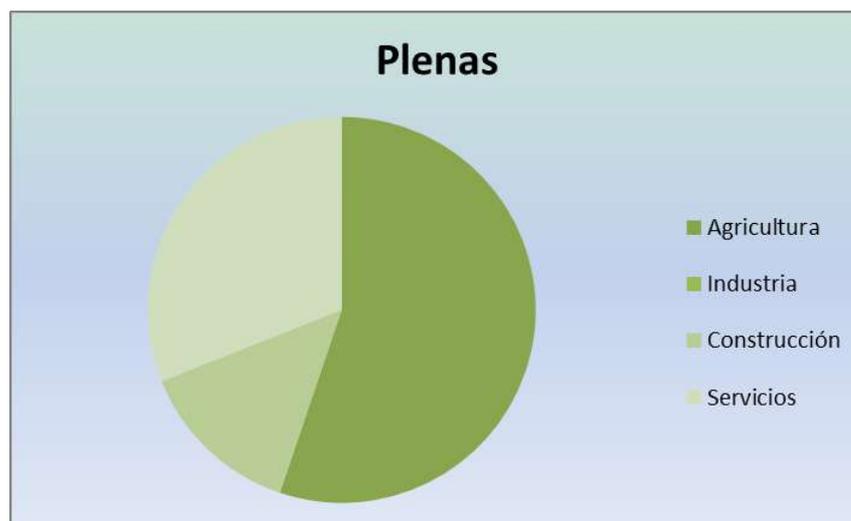


Figura 48. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Plenas.
 Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2022.

7.4.4.1. 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 los municipios existen los siguientes servicios:

SERVICIO	Loscos	Plenas
Farmacia	0	0
Centro de salud	0	0
Consultorios	2	1
Hospitales	0	0

Tabla 29. Servicios sociales en el municipio.
 Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2022.

7.4.4.2. Oferta turística

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

En el municipio de Plenas la capacidad de acogida turística es de 4 plazas hoteleras.

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

Tabla 30. Oferta turística del municipio.
 Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2020.

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.

El espacio Red Natura más próximo es el LIC: “Alto Huerva - Sierra de Herrera” ubicado a más de 6 km al oeste del proyecto. La afección no es directa y dada la distancia al mismo, ni siquiera se puede considerar como indirecta.

7.5.1.2. Descripción de la Red Natura 2000 más próxima

El LIC de Alto Huerva - Sierra de Herrera tiene un área de 221.92 km² y unas coordenadas geográficas de localización 41,211865, -1,175734. Su código de identificación es ES2430110.

En el Formulario Normalizado del Lugar de Interés Comunitario “Alto Huerva – Sierra de Herrera” (ES2430110), actualizado en agosto de 2000, puede consultarse la siguiente información relativa a las distintas especies de interés comunitario presentes:

COD	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
			Sedentaria	Migratoria		Pob	Conservación	Aislamiento	Global
				Reprod	Invernal				
PECES									
1126	<i>Chondrostoma MIEGII</i>	Mandrilla	p				D		
1127	<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	p				D		
AVES que figuran en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE									
A030	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra			P		D		
A074	<i>Milvus milvus</i>	Milano real			P		D		
A077	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común		2-3 p			C	B	C B

COD	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR				
			Sedentaria	Migratoria		Pob	Conservación	Aislamiento	Global	
				Reprod	Invernal					De paso
A078	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	21-24 p				C	B	C	B
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	<3 p				C	B	C	B
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	3p				C	B	C	B
A092	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada	P				D			
A093	<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila perdicera	1p				C	B	C	B
A103	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	3-4 p				C	B	C	B
A127	<i>Grus grus</i>	Grulla común			P		D			
A215	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	P				D			
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	P				D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		P			D			
A245	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	P				D			
A246	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	P				D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		P			D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	P				D			
A346	<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquirroja	P				D			
AVES migradoras que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE										
A168	<i>Actitis hypoleus</i>	Andarríos chico		P		P				
A207	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	P							
A208	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	P			P				
A210	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea		P						
A212	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		P						
A225	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirojo		P						
A214	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		P						
A226	<i>Apus apus</i>	Vencejo común		P						
A230	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		P						
A232	<i>Upupa epops</i>	Abubilla		P						
A233	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático		P						
A247	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	P			P				
A251	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		P		P				
A252	<i>Hirundo daurica</i>	Golondrina daurica				P				
A253	<i>Delichon urbica</i>	Avión común		P		P				
A257	<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense			P					
A262	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	P							
A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	P		P		D			
A266	<i>Prunella modularis</i>	Acentor común			P		D			
A267	<i>Prunella collaris</i>	Acentor alpino				P	D			
A269	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	P		P		D			
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		P			D			
A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	P		P		D			
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	P			P	D			
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		P			D			
A280	<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		P			D			
A282	<i>Turdus torquatus</i>	Mirlo capiblanco				P	D			
A284	<i>Turdus pilaris</i>	Zorzal real				P	D			
A285	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	P		P	P	D			
A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	P		P		D			

COD	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR				
			Sedentaria	Migratoria		Pob	Conservación	Aislamiento	Global	
				Reprod	Invernal					De paso
A300	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota		P			D			
A304	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		P			D			
A306	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		P			D			
A309	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarzera		P			D			
A310	<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		P		P	D			
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	P			P	D			
A313	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		P			D			
A315	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	P		P	P	D			
A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado	P		P		D			
A319	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris				P	D			
A322	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo				P	D			
A337	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		P			D			
A341	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		P			D			
A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	P		P	P	D			
A365	<i>Carduelis spinus</i>	Jilguero lúgano			P	P	D			
A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común	P			P	D			
MAMIFEROS										
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	P				C	C	C	C
1303	<i>Rhinolopus hipposideros subsp. minimus</i>	Murciélago pequeño de herradura	P				C	C	C	C
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	P				C	C	C	C
1321	<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy o de oreja partida	P				C	C	C	C
ARTRÓPODOS										
1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río	P				C	C	A	B

Tabla 31. Especies de interés comunitario presentes en el LIC ES2430110 "Alto Huerva – Sierra de Herrera".

7.5.1. IMPORTANCIA DEL LUGAR NATURA 2000

A fin de poder evaluar eficazmente el posible impacto del proyecto en estudio sobre la integridad de los distintos lugares Natura 2000 considerados y sobre el conjunto de la Red Natura 2000, a continuación se determina el valor de cada lugar, tanto por sí mismo, como para el conjunto de la Red Natura 2000 en España dentro de la región biogeográfica mediterránea.

Lugar de Interés Comunitario "Alto Huerva – Sierra de Herrera" (ES2430110).

La parte sur y centro de este espacio se localiza dentro de los macizos paleozoicos de la Ibérica Zaragoza, identificados estructuralmente como horst disimétricos de dirección NW-SE con una clara vergencia hacia el Noreste alcanzando en este sector una altura media de 900-1000 metros. El río Huerva atraviesa las estructuras predominantes de forma discordante formando valles profundos y escarpados y meandros encajados. Los depósitos cuaternarios son poco abundantes asomando en amplias extensiones la roca desnuda sin apenas alteración, principalmente afloramientos de pizarras, cuarcitas silúricas y devónicas. La parte septentrional del LIC entra en contacto con una extensa superficie de erosión en calizas mesozoicas que da paso en el entorno del embalse de las Torcas incluido dentro del LIC, a formaciones detríticas terciarias (conglomerados, areniscas y arcillas). En este sector encontramos muestras de los mejores bosques de *Quercus rotundifolia* de la Ibérica Zaragoza, combinándose en algunos sectores con *Quercus faginea*. En otros sectores el matorral mediterráneo domina el paisaje, ocupando amplios sectores en los que la cobertura edáfica es muy pobre y con poca capacidad de regeneración. Frecuentemente encontramos un encinar claro con *Rosa sp.* y *Calluna vulgaris* sobre suelos ácidos. En las pendientes rocosas y paredes destacan las formaciones rupícolas de gran interés. El lecho fluvial del Huerva en este sector presenta una gran naturalidad y las aguas son de gran calidad encontrando especies como el cangrejo de río autóctono. A ambas orillas del río encontramos franjas con vegetación de ribera bien conservada en algunos sectores con bosques galería de *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix alba*. El pastoreo y el aprovechamiento del monte han sido las actividades más desarrolladas en estos espacios. Actualmente hay repoblaciones forestales en algunas partes de las laderas principalmente de *Pinus pinaster* sobre suelos ácidos y *Pinus halepensis* en las zonas más bajas del norte de las sierras.

Zona de especial relevancia por la buena conservación y amplia extensión de los encinares. También aparecen buenas representaciones del quejigal. El río Huerva presenta un grado de conservación bueno y la calidad de sus aguas contribuye a la presencia de numerosas especies faunísticas y florísticas actuando como un corredor biológico.

En lo que se refiere a los hábitats de interés comunitario, el hábitat con mayor representatividad en el LIC es el HIC 9340 "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*". A continuación se enumeran los tipos de hábitats presentes en el lugar y la evaluación del lugar en función de éstos:

CÓDIGO	% Cobertura	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	EVALUACIÓN GLOBAL
--------	-------------	-------------------	---------------------	------------------------	-------------------

3290	1.00	B	C	B	B
4030	2.00	B	C	B	B
5210	4.00	A	C	A	A
5330	1.00	B	C	B	B
6220	1.00	B	C	B	B
6420	1.00	C	C	C	C
8210	1.00	A	C	A	A
9240	2.00	A	C	A	A
92A0	1.00	A	C	A	A
9340	35.00	A	C	A	A

Tabla 32. Cobertura del LIC ES2430110 “Alto Huerva – Sierra de Herrera”. Representatividad: A Representación excelente, B Representación buena, C Representación significativa, D Presencia no significativa. Superficie relativa: A: 100%≥p≥15%, B: 15%≥p≥2%, C: 2%≥p>0%. Estado de conservación: A Conservación excelente, B Conservación buena, C Conservación intermedia o escasa. Evaluación global: A Valor excelente, B Valor bueno, C Valor significativo.

El proyecto en estudio no presenta afecciones sobre ningún hábitat de interés comunitario de este LIC.

Según datos facilitados por la administración, en el LIC existen refugios de las siguientes especies de quirópteros: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginata* y *Barbastella barbastellus*.

En cuanto a las estimas poblacionales de estas especies prioritarias, los datos tanto a nivel autonómico como nacional pueden consultarse en la siguiente tabla:

ESPECIE	PAREJAS EN LIC		PAREJAS EN ARAGÓN		PAREJAS EN ESPAÑA		% RESPECTO AL TOTAL AUTONÓMICO	% RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX		
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	21	24	5.174	5.174	24.609	25.541	0,43%	0,09%
Águila calzada (<i>Aquila pennata</i>)	Sin datos		1.890	1.900	18.390	18.840	-	-
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	3	3	255	345	1.553	1.769	1%	0,18%
Águila perdicera (<i>Hieraetus fasciatus</i>)	1	1	25	25	733	768	4%	0,13%
Chova piquirroja (<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>)	Sin datos		Sin datos		Sin datos		-	-

Tabla 33. Estimaciones poblacionales de las especies objetivo del LIC ES2430110 “Alto Huerva – Sierra de Herrera”.

Los datos autonómicos y nacionales relativos a buitre leonado, alimoche común y águila real corresponden a las monografías de SEO/BirdLife 2008 y los datos relativos a águila calzada corresponden a la monografía de SEO/BirdLife 2009 – 2010, mientras que los autonómicos relativos al águila perdicera son del año 2015 (proporcionados por el gobierno de Aragón) y los nacionales corresponden a la monografía de SEO/BirdLife 2005.

ESPECIE	INDIVIDUOS EN ZEPA		INDIVIDUOS EN ARAGÓN		INDIVIDUOS EN ESPAÑA		% RESPECTO AL TOTAL AUTONÓMICO	% RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
	DIC	ENE	DIC	ENE	DIC	ENE		

Grulla común (<i>Grus grus</i>)	Sin datos	49.573	55.177	242.225	260.549	-	-
-----------------------------------	-----------	--------	--------	---------	---------	---	---

Tabla 34. Estimaciones poblacionales de grulla común del LIC ES2430110 "Alto Huerva – Sierra de Herrera"

* Los datos autonómicos y nacionales relativos a grulla común corresponden a los censos realizados en diciembre de 2016 y enero de 2017 por Grus Extremadura.

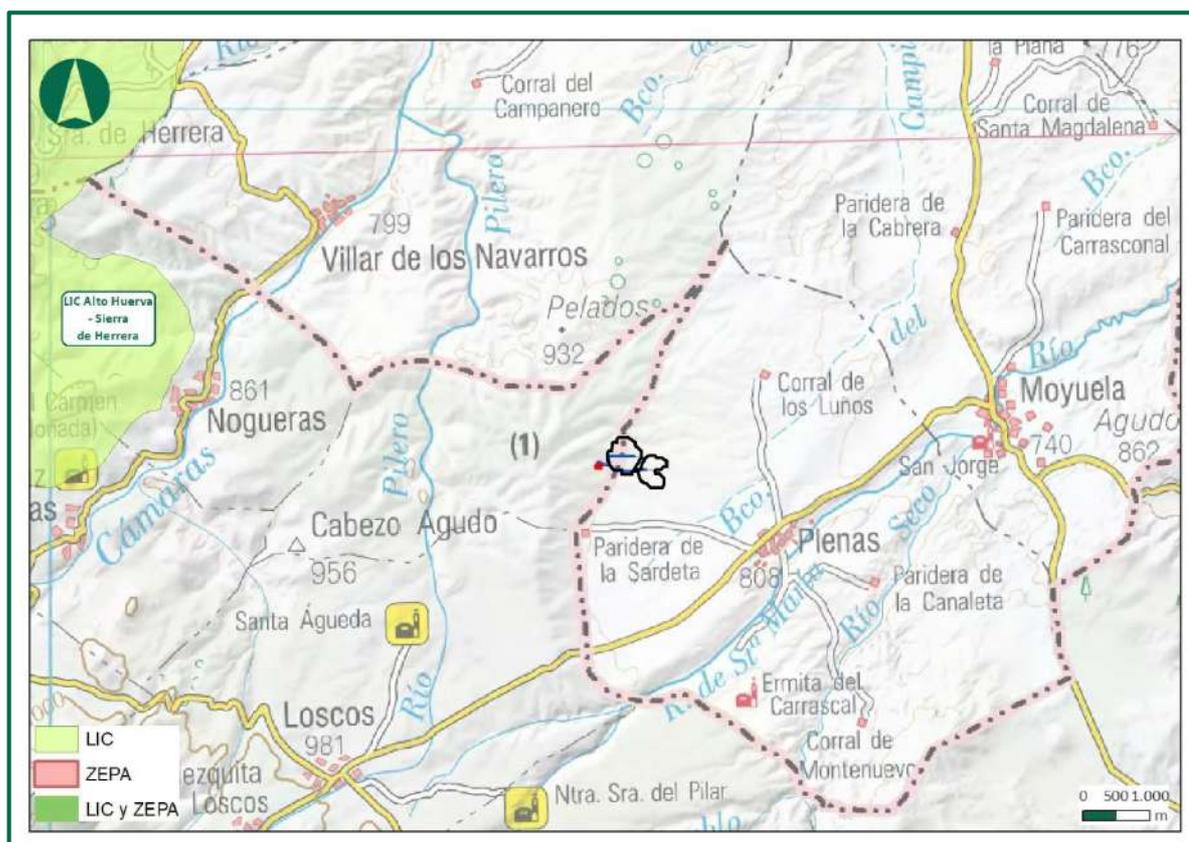


Figura 49. Red Natura 2000 en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

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) en el área de estudio no se localizan Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

7.5.1.1. Áreas sensibles por instrumentos nacionales

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 no se encuentra incluida en ningún Área de Importancia para las Aves (IBA).

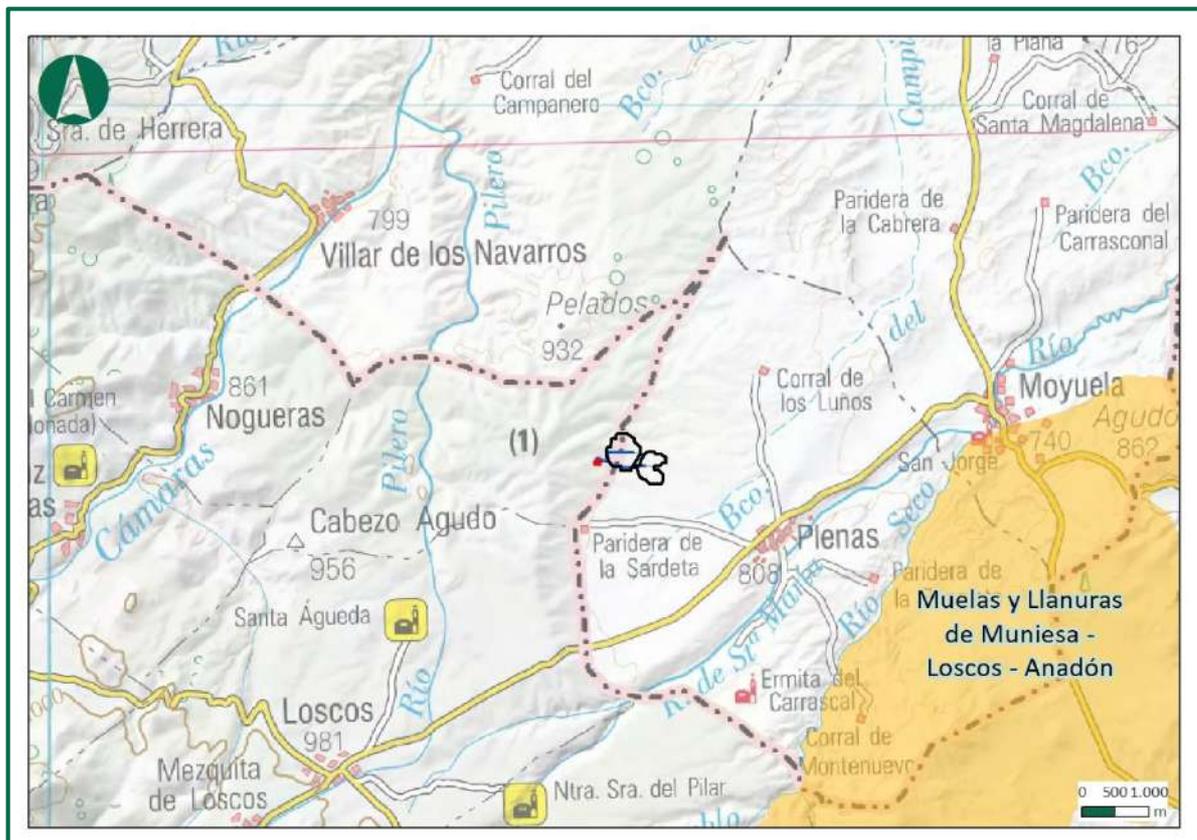


Figura 50. IBA en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.5.1.2. Red Natural de Aragón

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

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

Espacios Naturales Protegidos

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

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.

Lugares de interés geológico

Como ya se ha comentado en el apartado de geología relativo a los puntos de interés geológico, gracias al Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

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

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

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

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

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.

La zona de estudio no afecta a ninguno de estos humedales catalogados.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica no se encuentra incluida en ningún **Ámbito de Protección de especies amenazadas**.

Por otro lado, en febrero de 2018, se acordó iniciar un decreto para proteger a las aves esteparias y establecer un plan de recuperación, a través de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”.

En relación con ello, según la información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, la futura PFV se encuentra incluida en un **Área Crítica para estas aves esteparias**.

En la siguiente imagen se muestran ambas áreas críticas comentadas:

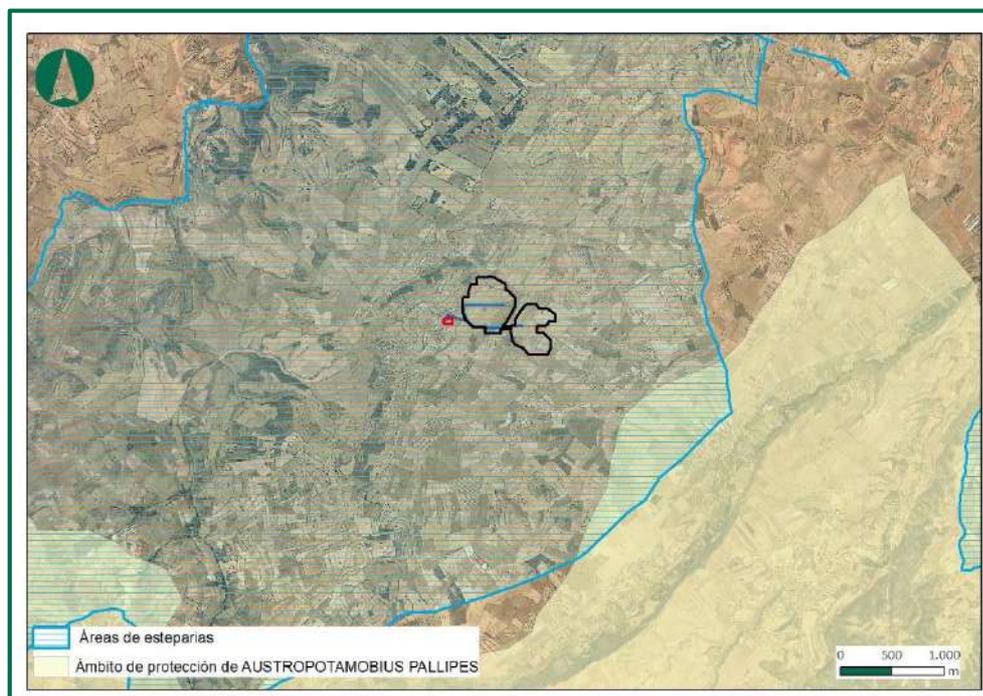


Figura 51. Ámbitos de Protección en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

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

A efectos de este real decreto, son zonas de protección: a) Los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. b) Los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos. c) Las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en las correspondientes a los párrafos a) o b) de este artículo.

El emplazamiento de la PFV no se encuentra incluido en las zonas de protección para la avifauna, delimitadas en virtud de este real decreto, pero dado que no hay línea eléctrica aérea, no es de aplicación.

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.

En la zona de estudio no se encuentra ninguna de las zonas de comederos de aves necrófagas de Aragón.

7.5.1.3. Índice de sensibilidad ambiental

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos **parques eólicos y plantas fotovoltaicas**, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el

medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

Con esta zonificación del territorio, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica. El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: "...los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores...". Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de precaución y acción cautelar, así como el de acción preventiva de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

El resultado final, que constituye la herramienta de zonificación ambiental, consiste en un *grid* continuo para cada tipo de energía (eólica y fotovoltaica) que muestra el territorio español con una rampa de color donde se indica el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

La ubicación del proyecto se sitúa en zona de mínima sensibilidad ambiental para la instalación de energía fotovoltaica.

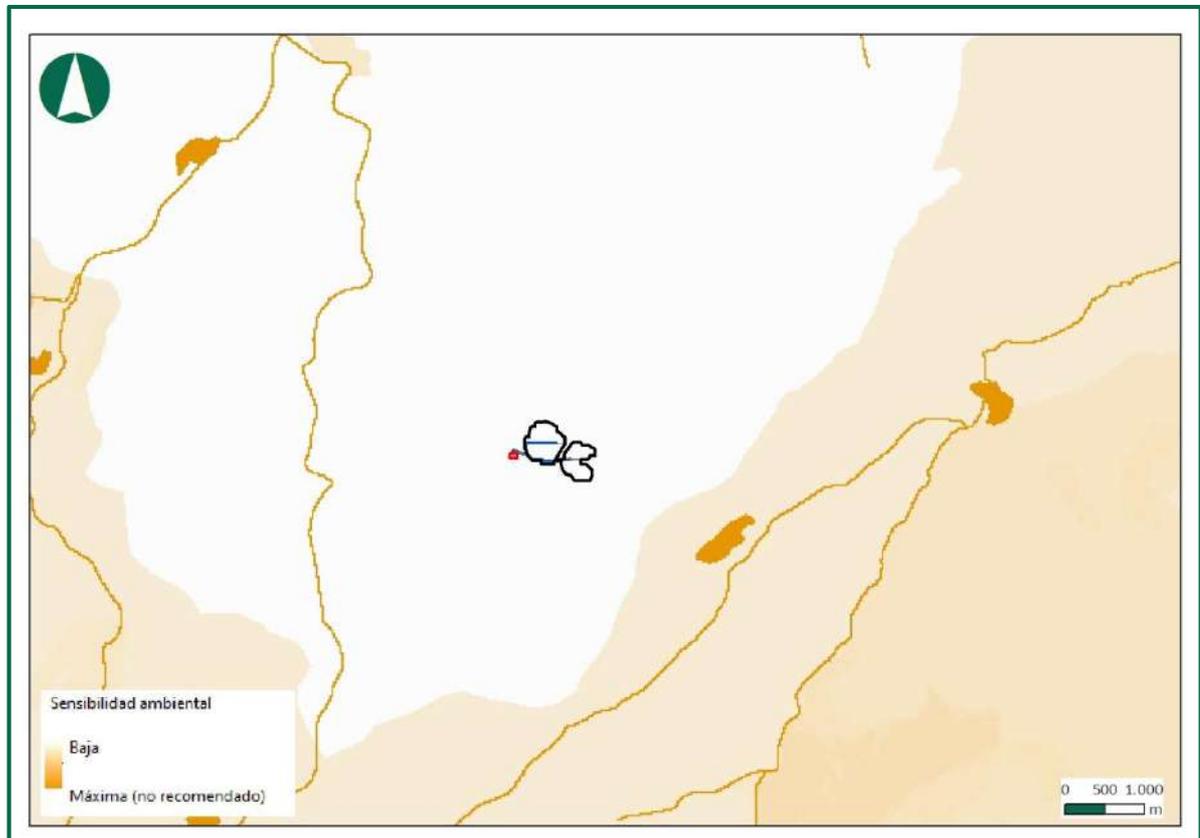


Figura 52. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables (PFV) . Fuente: MITECO.

7.5.2. INFRAESTRUCTURAS

7.5.2.1. Infraestructura de vías de comunicación

Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad en el anexo posterior de sinergias. Las carreteras que encontramos en el ámbito de la futura planta y la denominación de éstas, se recoge en la siguiente tabla y posteriormente, el trazado y recorrido se puede ver en la figura:

CÓDIGO	longitud (km)
Caminos	3,4621
A-1506	3,34056
A-2306	16,5119
CV-304	6,29401
CV-625	1,46817
CV-821	5,40271
CV-965	7,45699
SC-50124-01	4,49967
TE-14	5,28685
TE-15	4,22759
TE-V-1142	1,56238
TE-V-1521	8,46391
TE-V-1611	11,1525

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

El tramo de carretera con mayor número de recorrido dentro de la envolvente pertenece a la A-2306, la cual cruza el ámbito de estudio de noreste a sureste a lo largo de 16 km. Pero ésta no es la carretera más cercana a la planta, sino que es la CV-965, localizándose a 1.616 metros al sur de los módulos, y realiza su recorrido CV-965.



Fotografía 8. Camino agrícola del ámbito en estudio.

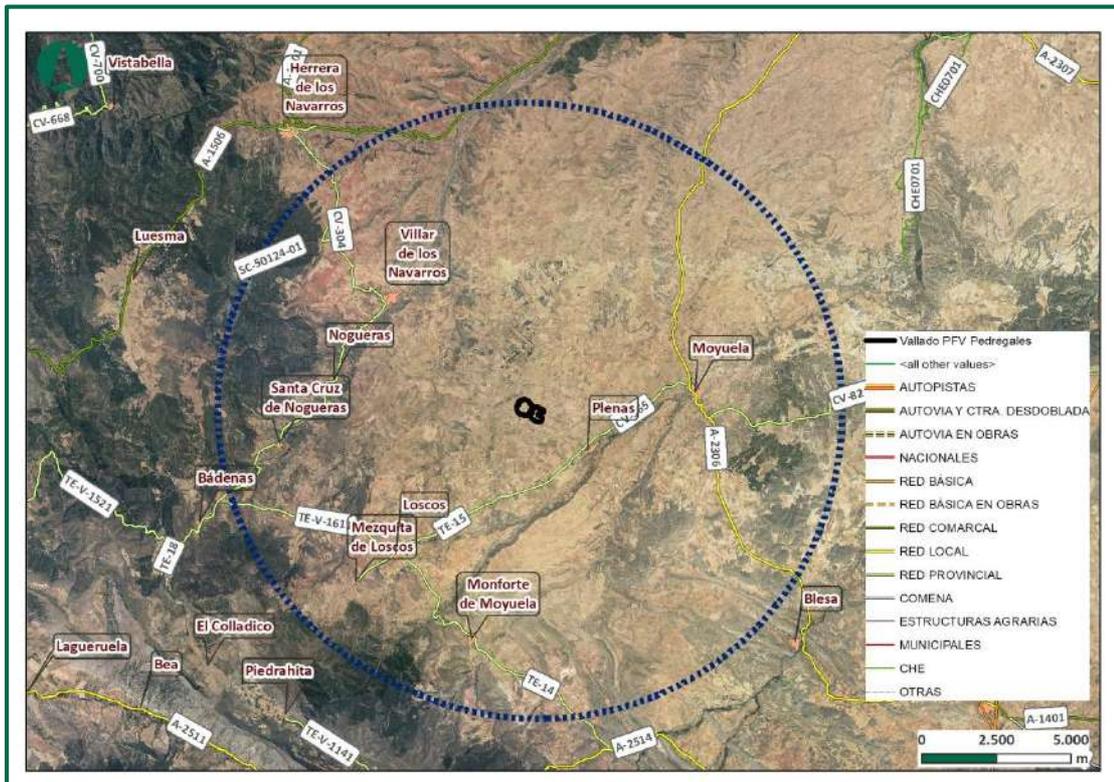


Figura 53. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia.

7.5.2.2. Infraestructuras eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, por su cercanía a los parques eólicos en explotación; hay varias líneas eléctricas en funcionamiento y proyectadas dentro de la envolvente de 10 km, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

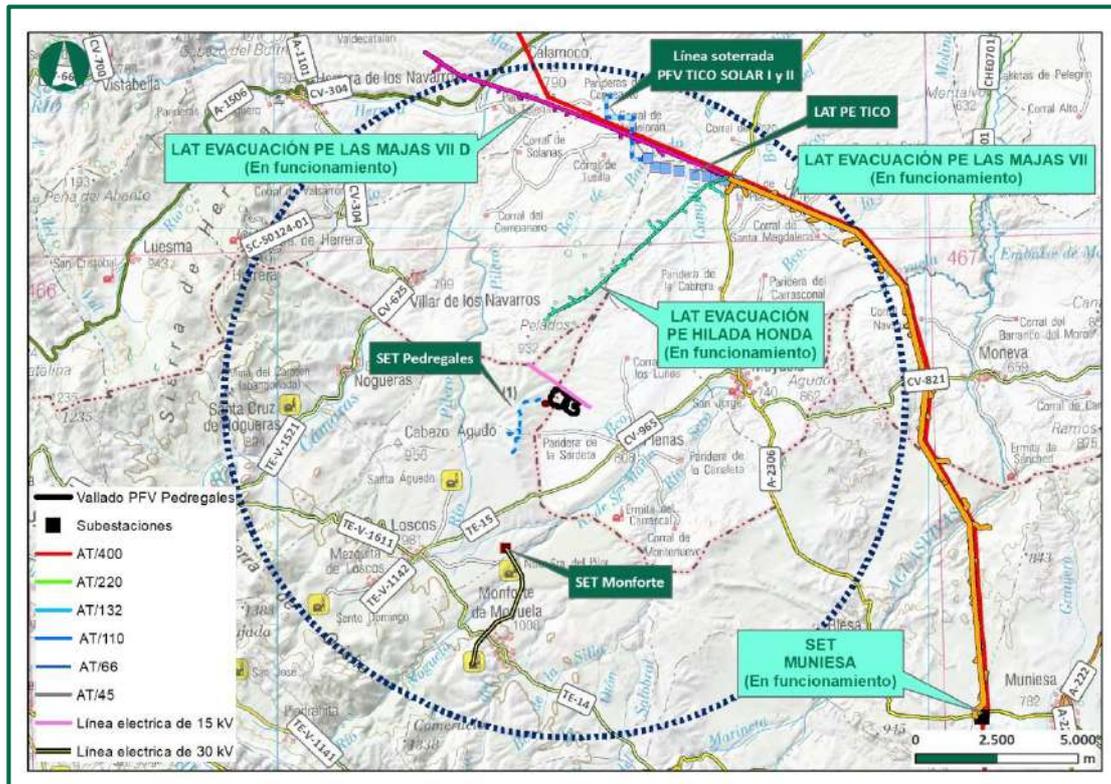


Figura 54. Red eléctrica en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura anterior, hay varias líneas existentes, localizadas especialmente al noreste del ámbito de estudio. La más importante de estas líneas es la denominada “Fuendetodos-Mezquita” que comparte trazado con “Fuendetodos-Muniesa”. Se trata de una Línea de Alta Tensión (de 400 kV) de REE. Está infraestructura sirve de evacuación de los parques eólicos denominados “Las Majas VII” y “Las Majas VII D”, entre otros.

Por otro lado, se encuentran la línea de evacuación del parque eólico Hilada Honda.

Al norte, colindante a la implantación se localiza una línea de alta tensión de 15 kV, que proporciona suministro a una granja cercana. Asimismo, se localiza al suroeste otra línea de nueva construcción de 30 kV que sirve de evacuación de los parques Monforte I y II (se pueden observar en las siguientes fotografías).

En cuanto a infraestructuras eléctricas proyectadas, se ha localizado una ampliación de una Subestación existente para la evacuación de algunos parques eólicos proyectados dentro de la envolvente:

- SET Monforte Ampliación 220/30 kV: con objeto de permitir la evacuación de energía del Parque Eólico Rocha I de 45 MW y del Parque Eólico Rocha II de 35 MW a través de una posición de transformador y para poder permitir la evacuación de energía del Parque Eólico Segura I de 28,65 MW y del Parque Eólico Segura II de 49,40 MW a través de una nueva posición de llegada de línea proveniente de la Subestación Segura.

7.5.2.3. Instalaciones fotovoltaicas

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se han localizado otras plantas en explotación.

Asimismo, se proyectan en la zona dos fotovoltaicas.

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P
TICO SOLAR 1	TICO SOLAR 1 S.L.	50
TICO SOLAR 2	TICO SOLAR 2 S.L.	34

Tabla 36. Relación de plantas fotovoltaicas en proyecto en un ámbito en estudio de 10 km entorno al presente proyecto.

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de las mismas respecto a la planta fotovoltaica "Pedregales, y en una cuenca visual de 10 km:

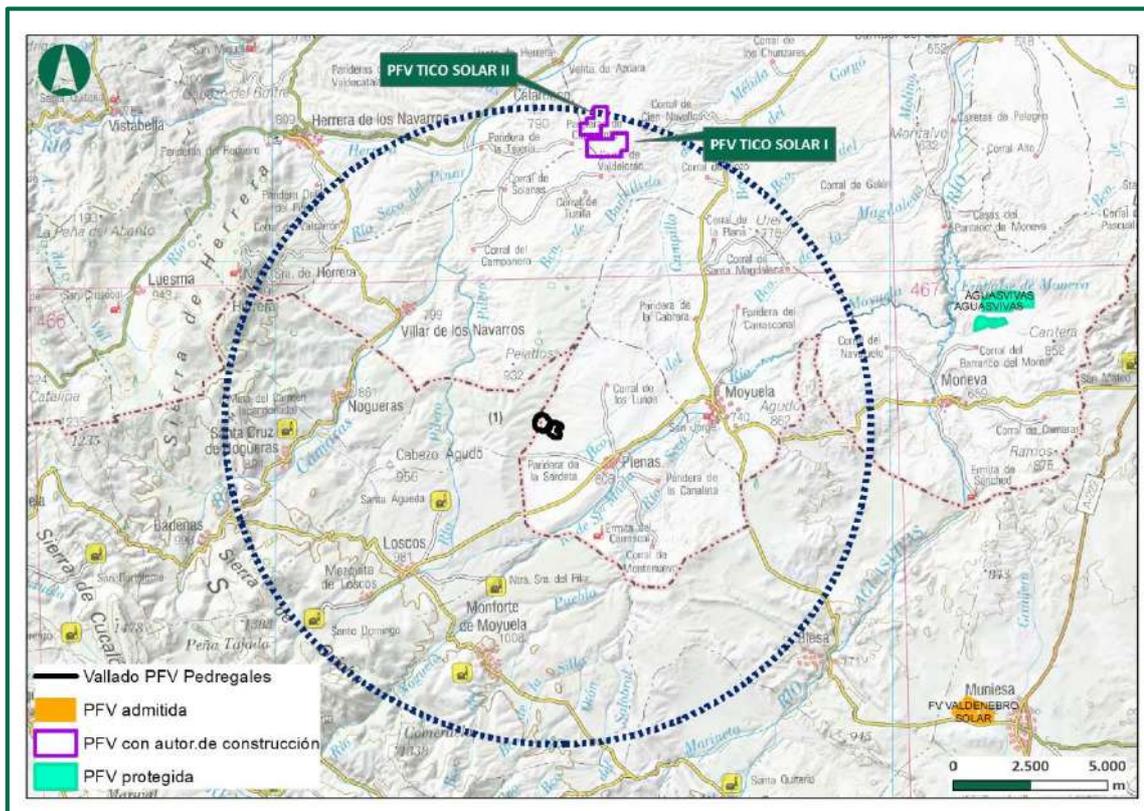


Figura 55. Plantas fotovoltaicas en construcción en el área en estudio. Fuente: IDEARagon.

7.5.2.4. Instalaciones eólicas

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

Dentro del ámbito de estudio se localizan 8 parques eólicos en funcionamiento, 2 en construcción y 6 proyectados. En la siguiente tabla se pueden observar sus características:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Hilada Honda	Generación Eólica el Vedado SL	20,00	En explotación
Los Gigantes	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L	21,30	En explotación
Monforte I	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VII, SL	49,40	En explotación
Monforte II	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VIII,SL	22,80	En explotación
Las Majas VII A	Desarrollo Eólico Las Majas VII, SL	49,40	En explotación
Las Majas VII D	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa V,SL	49,40	En explotación
Las Majas VII E	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VI, SL	19,00	En explotación

Cañaseca	ARANORT DESARROLLOS SL	18,00	En explotación
Piedrahita	Desarrollos Eólicos de Teruel SL	19,80	Autorizado
El Castillo	Desarrollos Eólicos de Teruel SL	25,20	Autorizado
Pedregales	Energías Alternativas de Teruel, S.A.	18,00	En construcción
Segura II	Desarrollo Eólico Las Majas XXVII, SL	49,40	Protegido
Segura I	Desarrollo Eólico Las Majas VIII, SL	28,65	Protegido
Rocha II	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, SL	35,00	Protegido
Rocha I	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIII, SL	45,00	Protegido
Tico	Enel Green Pwer	94,90	En construcción

Tabla 37: Relación de parques eólicos en el ámbito en estudio. Fuente: IDEaragon.

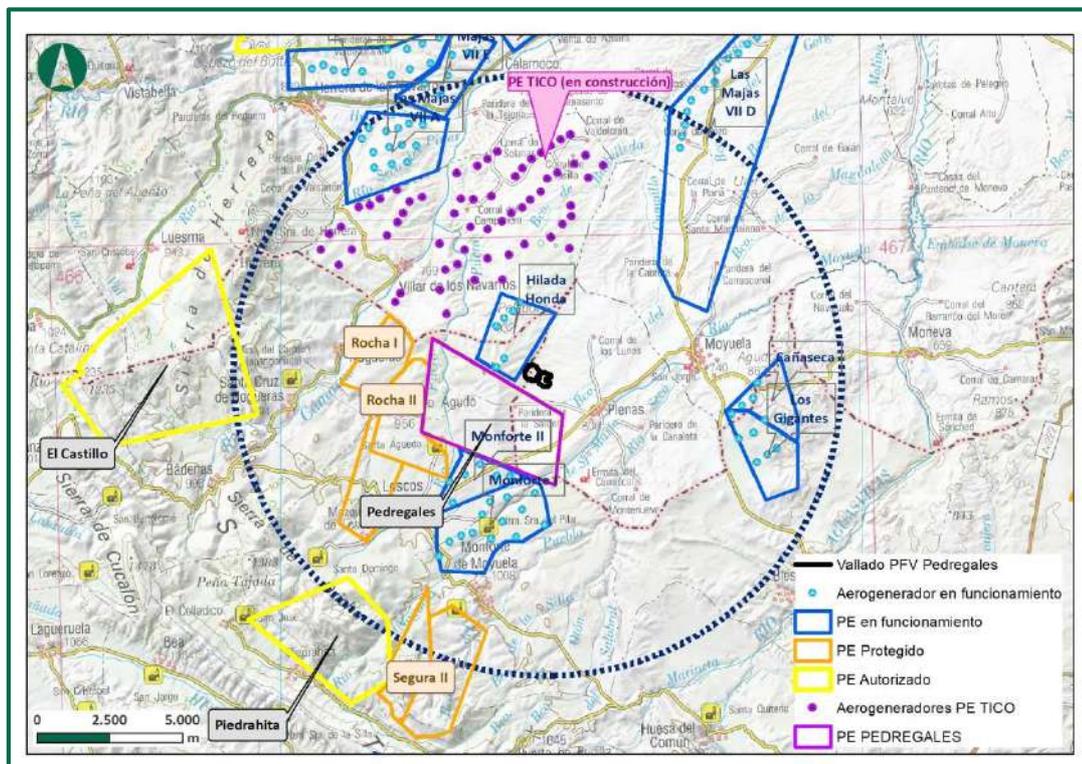


Figura 56. Parques eólicos cercanos al ámbito en estudio. Fuente: IDEARAGÓN y elaboración propia

7.5.3. CONCESIONES MINERAS

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de

sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva. Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEARAGON). Este registro está compuesto por:

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

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley

22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar el catastro se ha podido comprobar que la zona del proyecto en estudio no afecta a concesiones mineras.

7.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Los términos municipales a los que afecta el proyecto son Loscos en la provincia de Teruel y Plenas en la de Zaragoza.

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

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO
Loscos	Delimitación de suelo	20/09/2019
Plenas	Sin figura de planeamiento	-

Tabla 38. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

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 zona donde estará situada la Planta Solar Fotovoltaica está catalogado como Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G), como se ve en la figura.

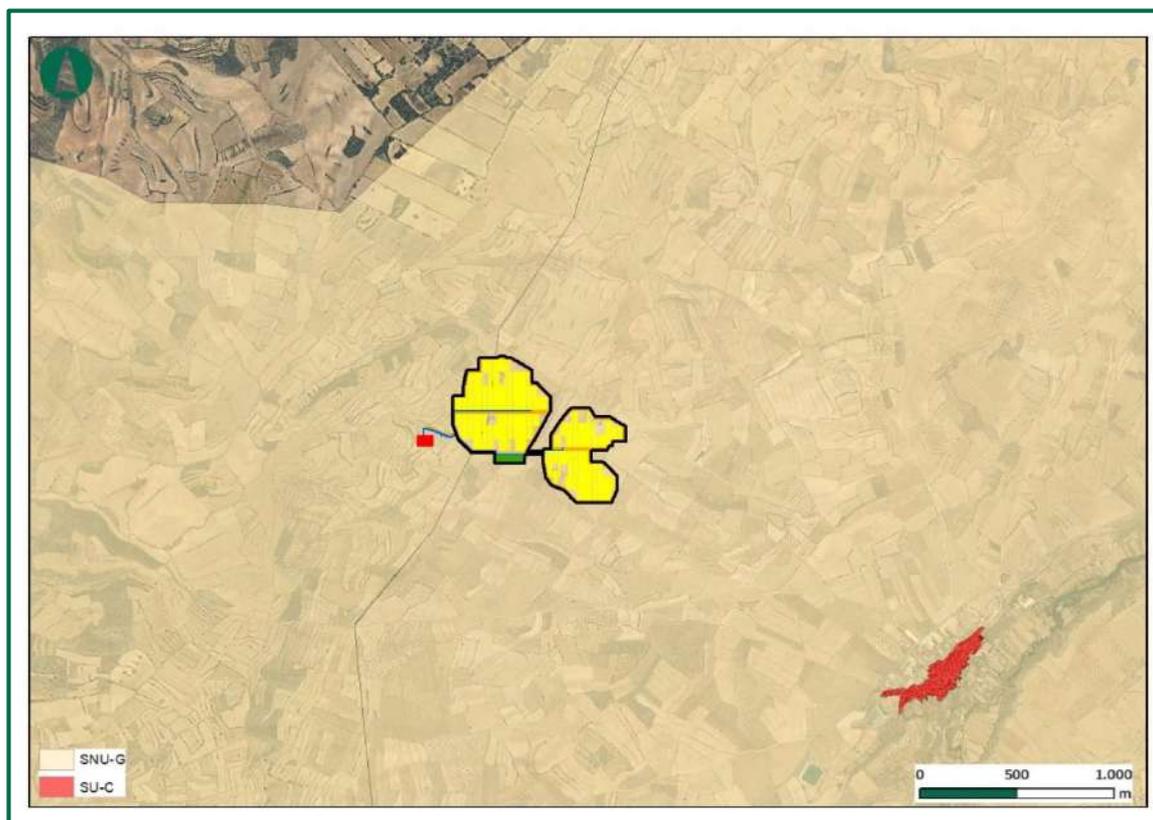


Figura 57. Planeamiento Fuente: IDEARAGÓN.

7.5.4.1. La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA)

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes 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.

Además, en este punto se va a dar respuesta al contenido en el artículo 66 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre:

Artículo 66. Contenido de la documentación. A los efectos de lo establecido en el artículo anterior, el promotor de la actuación adjuntará la documentación que permita al Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón valorar las incidencias previsibles en la ordenación del territorio. Esta documentación contendrá la correspondiente representación cartográfica georreferenciada, así como el análisis de los efectos de la actuación sobre los siguientes elementos del sistema territorial: a) La población, el sistema de asentamientos y la vivienda. b) Los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del sistema de transportes, de telecomunicaciones, hidráulicas y energéticas. c) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales. d) Los usos del suelo y la localización y el desarrollo de las actividades económicas. e) El uso, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales básicos, del patrimonio natural y del paisaje. f) El uso, la sostenibilidad y la conservación, activa y preventiva, del patrimonio cultural.”

LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA

Se ha contemplado en el punto 7.4.2

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

Se ha contemplado en el punto 7.5.2

Hay que tener en cuenta que se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

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

Se ha contemplado en el punto 7.4.5

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

Se ha contemplado en el punto 7.4.3. y 7.4.3.2

EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE

Se recoge a lo largo del EIA en distintos puntos tales como el medio biótico (7.2), perceptual (7.3) y en el punto 7.5.1 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción de esta PFV supone la incorporación de un elemento antrópico en el paisaje de manera permanente, lo que supone un deterioro de los niveles de calidad paisajística difícilmente reversibles, si bien su ubicación sobre suelos mayoritariamente agrícolas es acorde con el Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje de la EOTA

Las medidas para todo ello, se recogen en el punto 9 y cabe destacar que pesar de que la planta fotovoltaica se localiza sobre campos de cultivo, se pueden afectar lindes entre fincas cubiertas de vegetación natural.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad, acompañada de una plantación de aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la reposición de marras para completar la barrera.

Además, se han tenido en cuenta y se tendrán en consideración las siguientes medidas:

- Selección de paneles de menor tamaño/ visibilidad. Selección de materiales para los paneles no susceptibles de provocar destellos. Tratamiento químico anti-reflectante en los módulos fotovoltaicos
- Soterramiento o compactación de líneas. Aprovechamiento del mismo corredor.
- En cuanto a las subestaciones, 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 de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- 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.

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

Se realizará la prospección arqueológica de la zona del proyecto.

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

7.5.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

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 ni modificado por el proyecto.

7.5.6. 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, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** 90 varas castellanas (75,22 metros)
- **Cordel:** 45 varas castellanas (37,71 metros)
- **Vereda:** 25 varas castellanas (20,89 metros)
- **Colada:** menos de 25 varas castellanas

En relación 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, el proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria.

7.5.7. TERRENOS CINEGÉTICOS

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalado en sus límites, donde se puede cazar. Los cotos son declarados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

Cotos de titularidad pública:

- **Los cotos sociales de caza:** Los cotos sociales de caza son gestionados por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. Para cazar en los cotos sociales se debe de solicitar un permiso específico.
- **Los cotos municipales de caza:** Los cotos municipales son cotos cuyo titular es una entidad local. Su gestión puede ser directa o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivas locales y garantizan permisos de caza a propietarios o titulares de derechos cinegéticos y a los cazadores locales. De los ingresos obtenidos por su gestión no puede derivarse más de un 25% a otros fines que no sean los cinegéticos.

Cotos de titularidad privada:

- **Los cotos deportivos de caza:** En estos terrenos la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivas federadas en la Federación Aragonesa de Caza. En los cotos deportivos de caza los cazadores locales deben ser admitidos obligatoriamente.
- **Los cotos privados de caza:** Los cotos privados de caza son promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales sobre la caza en dichos terrenos. Su finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil y no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública.
- **Las explotaciones intensivas de caza:** Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los

propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

Según datos del Gobierno de Aragón, el ámbito de la Planta Fotovoltaica está incluido en dos terrenos cinegéticos:

NOMBRE	MATRÍCULA	TIPO	APROVECHAMIENTO	TITULAR	MUNICIPIO
AYUNTAMIENTO DE LOSCOS	4410396	COTO MUNICIPAL	CAZA MENOR	AYTO LOSCOS	LOSCOS
AYTO PLENAS	5010434	COTO MUNICIPAL	CAZA MENOR	AYTO PLENAS	PLENAS

Tabla 39. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: INAGA.

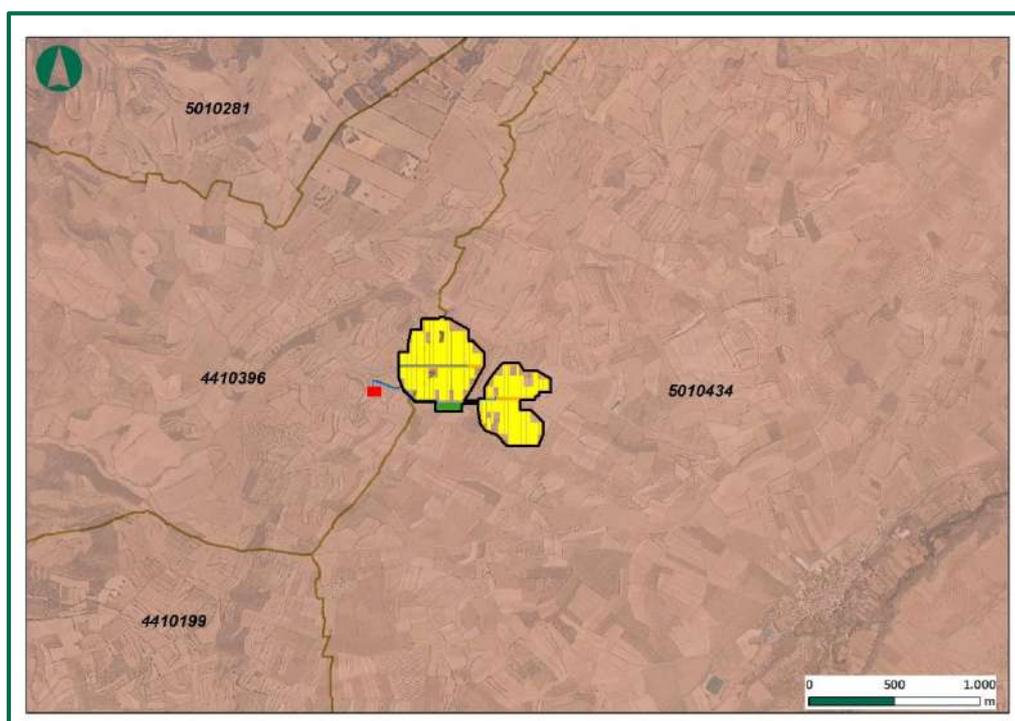


Figura 58. Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEEARAGÓN.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectados por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Loscos		
Casa consistorial	Iglesia de San Andrés Apostol	Ermita de Santa Águeda
Ermita de San Miguel	Ermita de San Roque	Fuente de San Roque
Fuente y lavadero de la plaza	Casa (calle Baja)	
Patrimonio Arquitectónico de Plenas		
Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad	Ermita de Nuestra Señora del Carrascal	

Patrimonio Arquitectónico de Plenas (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)
Castillo

Tabla 40. Patrimonio arquitectónico los términos municipales de Plenas y Loscos. Fuente: SIPCA

7.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha realizado la prospección arqueológica y se ha emitido resolución favorable por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón la cual se adjunta como ANEXO 6.

La Dirección General de Patrimonio cultural RESUELVE:

1º.- Informar favorablemente, en materia de nuestra competencia, el proyecto de referencia.

2º.- En relación al Patrimonio Etnológico, se balizará de forma preventiva con malla naranja flexible los siguientes elementos:

- Corral de Roche (Ficha 6.1 del Informe presentado).
- Corral Los Cerros (Ficha 6.2 del Informe presentado).

3º.- Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de obligado cumplimiento:

- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o bienes etnológicos.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

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 20 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.

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. El seguidor permite hasta un 15 % de inclinación N/S. En las zonas en que se supere la pendiente máxima aceptada por el seguidor no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

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.

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.

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.

8.1. CANTIDAD DE RESIDUOS

Se presenta una estimación de las cantidades de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO ¹	RESIDUO	¿PELI- GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA	GESTIÓN ²	ALMACENAMIENTO EN OBRA ³	REUTILI- ZACIÓN ⁴
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	2,52	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	1,64	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,13	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	6,3	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE...)	NO	35,3	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 01 01	HORMIGÓN	NO	0,9	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 11	CABLES	NO	0,13	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA...)	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS /PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,013	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 01*	BATERIAS DE PLOMO	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO

16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 11*	AEROSOLES	SI	0,01	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	0,13	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,1	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,1	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	1,3		CONTENEDOR MUNICIPAL	NO

En base a las cantidades totales obtenidas se seguirán los siguientes criterios para la segregación de residuos:

Tierras sobrantes

Una vez realizada la retirada de tierra superficial se realizará una previsión de las tierras potencialmente reutilizables, siendo éstas almacenadas en las zonas donde se ha previsto sean reutilizadas.

Las tierras sobrantes serán retiradas lo antes posible con objeto de evitar mezclas o posible contaminación.

Hormigón

Se realizarán balsas de recogida convenientemente impermeabilizadas para verter el lavado de las hormigoneras, las probetas y sobrantes de hormigón. Dichas balsas se situarán en zonas próximas donde se realice el hormigonado para evitar vertidos dispersos en la obra.

El hormigón se mantendrá en estas balsas hasta su transporte a plantas de reciclajes, previamente al transporte se realizará el picado de este y traspaso a cubas para su traslado a planta de valorización o vertedero.

Metal

En las áreas donde se estén realizando trabajos con metal, tendido, conexionado, se instalarán contenedores identificados para metal desechado, donde se disponen restos de despuntes, cortes, etc. y zonas diferenciadas para el acopio de metales reutilizables como planchas y cortes que puedan ser reutilizados.

Se dispondrá una cuba de mayor capacidad en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos para el almacenamiento hasta su recogida y transporte para su valorización.

Plástico

Se diferenciarán aquellos envases de plástico retornables y que serán devueltos al proveedor del resto de materiales rotos o que no sean retornables que constituyan un residuo, siendo estos últimos almacenados en cubas en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Residuos asimilables a urbanos: Para este tipo de residuos se dispondrán contenedores dispuestos en los puntos de reunión de los trabajadores como casetas de obra, taller, casetas de almacenamiento y área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Papel y cartón

Se almacenarán en una cuba dispuesta y señalizada a tal efecto en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Residuos Peligrosos

Estos envases estarán perfectamente identificados y etiquetados según el artículo 14 del R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación de la Instalación Solar Fotovoltaica Hibridación Pedregales, sobre el medio en los términos municipales de Loscos y Plenas.

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

9.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

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

Contratación de personal

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

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

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

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

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

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

- Destrucción de cubierta vegetal.

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

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

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

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

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

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

El acondicionamiento de los viales 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.

Montaje del vallado

El cerramiento de las instalaciones provisionales será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

9.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

Presencia del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 28.895 MWh /año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 28.895 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 11.558 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

9.2.3. FASE DE DESMONTAJE

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento.

Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, 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.

10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

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

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

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

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

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

negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

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

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

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

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

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

Tabla 41. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

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

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

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

10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

10.3.1. ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}) 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. 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, 28.895 MWh /año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 28.895 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 11.558 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

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

Medidas

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

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

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

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

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

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

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Media (2)		Media (2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)		A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)		Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3		Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1)*3		Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1)*3		Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=40)

Impacto potencial en fase de explotación: Positivo

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de explotación: Positivo

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

10.3.2. RECURSO EDÁFICO

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de accesos, ampliación de viales, excavaciones.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	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.

Los centros de transformación, contarán con depósito de recogida de aceite en perfecto estado, y se comprobará su estado en la fase de explotación. La recogida de dichos aceites la realizará un gestor autorizado.

Se establecerá un **Plan de Prevención de Derrames** en todas las fases para minimizar la afección.

Caracterización del impacto residual

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

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

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.

Caracterización del impacto potencial

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

Medidas

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

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
-----------------------------	--------------	-------------	------------------

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

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción:

En el ámbito de estudio no se localiza cursos fluviales de importancia próximos.

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.

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	Simple (1)	Simple (1)	Simple (1)
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 (17)	Compatible (17)	Compatible (17)

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=17)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=17)

Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua (zonas de cabecera o nacimiento de regatos). La zona de implantación presenta un relieve suave.

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de viales van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Permanente (4)	Permanente(4)	Permanente(4)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(1)	A medio plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo(4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3

Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (27)	Compatible (27)

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. Para 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)

10.4.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

10.4.1. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, zonas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria.

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El 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 30 cm.

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

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	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

El diseño de la planta fotovoltaica se ha realizado evitando la afección a los pies dispersos que hay por la zona.

No obstante, 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.

En ningún caso los desbroces, cortas y klareos 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.

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.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de las plantas y que queden dentro de los perímetros vallados de las mismas. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

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

Se establecerá un **Plan de Prevención de Derrames** en todas las fases para minimizar la afección.

Como medida de **protección contra incendios** durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá a tender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)

Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (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: Moderado (I=31)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

10.4.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

Molestias a la fauna

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, los movimientos de tierra y el desplazamiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Baja(1)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Permanente (4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(2) *3	Parcial(2) *3
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, el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas, **por lo que no se debe construir entre el 15 de febrero y el 15 de agosto.**

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Además, para **disminuir el efecto barrera** debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un **espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética**. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

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 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 (30)	Compatible (30)	Compatible (25)
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:		Compatible (30)	
Impacto residual en fase de explotación:		Compatible (30)	
Impacto residual en fase de desmantelamiento:		Compatible (25)	

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.

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

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y **para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

En el mes de febrero de 2022 se inició un estudio de avifauna y quiropterofauna. El mismo terminó en septiembre de 2022. El seguimiento de avifauna y quiropterofauna ha permitido establecer las rutas y desplazamientos de las poblaciones de aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial: buitre leonado, alimoche, águila perdicera, águila real, aguilucho cenizo, ganga, ortega, sisón y alondra de dupont.

Se ha analizado el uso del espacio de las especies más vulnerables durante diferentes etapas de su ciclo vital, obteniendo los mapas de intensidad de uso del espacio para cada una de las especies para las que se han obtenido registros suficientes.

En el entorno inmediato de la futura planta solar existen extensos campos de cultivo de cereal de secano, de almendros y algunos cultivos en regadío por goteo de carrasca trufera, rodeados por pequeños espacios de carrascal y zonas de matorral. Es por ello que, además de las especies típicas de la subestepa, aparecen otras especies ligadas a cultivos agrícolas o incluso a ambientes más forestales.

Entre estas especies substepéricas se ha descartado la presencia de alondra dupont o sisón, sin embargo sí que han podido observarse un ejemplar de ganga ortega, aunque no ha podido confirmarse su reproducción en el área de estudio.

De entre las rapaces detectadas en el entorno de la planta fotovoltaica, destaca la presencia de buitre leonado, que utiliza la zona tanto como área de paso como de prospección en busca de alimento. El milano negro también ha sido observado repetidamente durante la primavera y principios de verano,

utilizando las zonas despejadas de vegetación como área de campeo, y prospectando las granjas cercanas en busca de posibles carroñas. EL cernícalo vulgar, también se observa con bastante frecuencia en el ámbito en estudio. Otras rapaces como el aguilucho cenizo, el busardo ratonero, el águila real, la culebrera europea, han sido observadas durante el seguimiento, en menor cantidad que los anteriores pero en repetidas ocasiones.

En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos. Destaca la presencia de gran número de aláudidos durante el periodo en estudio, en especial calandrias (*Melanocorypha calanadra*).

Por último, en cuanto a los quirópteros se refiere, el estudio de campo ha permitido constatar la presencia de 6 grupos fónicos, de los cuales se han podido identificar claramente 4 especies diferentes en el entorno inmediato del proyecto, no pudiéndose establecer diferencias entre periodos y horas de actividad, ya que para ello sería necesario un estudio completo del ciclo anual. Tampoco se han detectado grandes colonias de cría o refugios importantes, por lo que se considera que el área es utilizada como zona de alimentación principalmente, pudiendo existir pequeños refugios de unos pocos individuos en grietas de rocas, infraestructuras existentes o huecos de árboles.

Se llevarán a cabo **medidas complementarias para la recuperación de hábitats esteparios**, enfocadas directamente a la recuperación de hábitats e individuos de avifauna esteparia que podrán verse afectados por el conjunto de las instalaciones.

Como medida **compensatoria al hábitat de las aves esteparias, se dejará una superficie en barbecho** para mantener el hábitat de estas especies.

Se instalarán en distintos puntos del perímetro y del interior postes posaderos al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Todas estas medidas estarán coordinadas por personal técnico adscrito al Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza y de Teruel.

Se dispondrán montículos de piedras cada 25 m junto a la pantalla vegetal en el perímetro de la planta para favorecer su colonización por reptiles e invertebrados.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán

antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	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 corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (30)	Compatible (29)	Compatible (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:	Compatible (30)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (29)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (30)

10.5. SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera POSITIVO

Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la PFV. Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

Es por ello que el impacto se considera **POSITIVO** en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la PFV. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple (1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1*3)
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3

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.

10.6.IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

10.6.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

No se afecta a Red Natura 2000, ni a ninguna figura de espacios protegidos.

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.

Por tanto, se considera NO SIGNIFICATIVO.

10.6.2. 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 aplicadas al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)		Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de explotación: No significativa

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=49)

Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones al patrimonio en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria y al desconocimiento del personal de la presencia en la zona de elementos a preservar del patrimonio cultural, lo que puede llevar a su destrucción y eliminación.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, la afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones al patrimonio en la zona durante esta fase de desmantelamiento se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria y al desconocimiento del personal de la presencia en la zona de elementos a preservar del patrimonio cultural, lo que puede llevar a su destrucción y eliminación.

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 con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la RESOLUCIÓN:

1. En relación al Patrimonio Etnológico, se balizará de forma preventiva con malla naranja flexible los siguientes elementos:
 - Corral de Roche (Ficha 6.1 del Informe presentado).
 - Corral Los Cerros (Ficha 6.2 del Informe presentado).
2. Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de obligado cumplimiento:
 - Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
 - Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o bienes etnológicos.
 - Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de

marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3		Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)		Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=49)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.8.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.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

Se realizará una plantación superficial alrededor del vallado de la PFV, para minimizar el impacto paisajístico y la erosión del suelo.

- 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, 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 de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- Plantaciones de enmascaramiento de elementos de alto impacto paisajístico.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- 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:	Moderado (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=36)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=22)

Emisión de ruidos

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en el mantenimiento que hay que hacer de forma ocasional. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a largo plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (30)	Compatible (25)	Moderado (30)

Medidas Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (22)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 18 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 18 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 11 se han considerado como COMPATIBLES,
- 33 MODERADOS
- 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 18 en fase de construcción y 13 en fase de explotación y 18 en fase de desmantelamiento de los que:

- 42 se han considerado como COMPATIBLES,
- 2 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES					MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO				MEDIO PERCEPTUAL			
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA		VISIBILIDAD	RUIDO		
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																					
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		27			49		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 Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN									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 Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES		27			49		49	40	44	51	50	45	21	27	27	44	31	40	42	45	30

10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	POSITIVO		FACTORES AMBIENTALES																				
	COMPATIBLE	MODERADO	MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FISICO						MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL				
	SEVERO	CRÍTICO	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO		
	NO SIGNIFICATIVO	SIN EVALUAR																					
			Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																							
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES			23			26		26	27	26	20	26	23	17	19	23	29	21	30	30	31	26	
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN																							
EXPLOTACIÓN									28		26	23	17	21		17		30	29	36	22		
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES			23			26		26	27	26	20	26	23	17	19	23	29	20	25	30	22	26	

11. 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.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de las lindes del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobrecanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

11.1. **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.

11.2. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Tras las tareas de limpieza y desbroce del emplazamiento, se realizarán los movimientos de tierra requeridos para la ejecución del proyecto fotovoltaico.

Se trata del conjunto de operaciones de excavación, relleno y nivelación para la adecuación del terreno a la instalación de las estructuras fotovoltaicas y otras infraestructuras civiles como obras de drenaje y cimentaciones, la construcción de los caminos internos y plataformas (de acopio, de edificios, CT, etc.) y el consiguiente transporte del material para su reutilización y/o gestión del mismo en caso de ser no reutilizable.

En cualquier caso, sólo se ejecutarán los movimientos de tierra indispensables, tratando de respetar al máximo la orografía existente.

Como parte de las tareas de movimiento de tierras, se requerirá la retirada de tierra vegetal. Salvo que se determine la necesidad de su envío directo a vertedero, la tierra vegetal retirada debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, deberá acopiarse en cordones de altura no superior a metro y medio (1.5 m). Deberá evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su retirada ni durante su almacenamiento, y los traslados de la misma deben reducirse al mínimo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce y retirada de tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación y formación de terraplenes.

Durante la ejecución de las obras se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características geotécnico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras
- Taludes provisionales excesivos

La excavación del proyecto se clasifica:

- Excavación en roca: correspondiente a masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos y según las prescripciones del Estudio de Impacto Ambiental.
- Excavación en terreno de dureza intermedia: correspondiente a materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que, no siendo necesario para su excavación el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en terreno blando: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los dos apartados anteriores

En este proyecto se realiza una excavación en terreno blando, pues no se encuentran zonas rocosas o terreno con alta dureza.

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos si sus características lo permiten. En caso de ser no aprovechables, se transportarán a vertedero autorizado.

El Terraplén consistirá en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales aptos para conformar las rasantes de las distintas plataformas de los CT y caminos. Para el mismo, se utilizarán materiales procedentes de la excavación que permitan cumplir la puesta en obra en condiciones aceptables, la estabilidad satisfactoria de la obra y un rango de deformaciones tolerables a corto y largo plazo.

Se resumen a continuación las cantidades estimadas de movimiento de tierras para el presente proyecto fotovoltaico:

Unidad de obra	Excavación (m ³)	Relleno (m ³)	Desbroce (m ³)
Zanjas			29
Caminos de acceso	330	330	152

Caminos internos		5592	2592
Plataformas	301	79	24
O&M	70	59	70
Acopios			900

El proyecto fotovoltaico dispone de una red de caminos internos que servirá para acceder a las inmediaciones de los módulos fotovoltaicos y de las estaciones de potencia distribuidas por la planta. El trazado de los mismos se puede apreciar en la implantación del proyecto adjunta a la presente memoria.

Los caminos del proyecto serán de 4 m de ancho útil, incluso los perimetrales, que serán también de 4 m. La longitud total de los mismos es de 4.319,58 m.

11.3. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.3.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

11.3.1.1. 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.

11.3.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Para facilitar las labores de construcción del parque fotovoltaico se dispondrá de un área de acopio ubicada en el parque y fácilmente accesible. 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.

11.3.2. 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.

11.3.3. RESTAURACIÓN

11.3.3.1. 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.

11.3.3.2. 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.

11.3.3.3. 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.

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

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

Se 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.

La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de las plantas y que queden dentro de los perímetros vallados de las mismas. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

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 9. 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.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la hidrosiembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

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



Fotografía 10.Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio y correspondiente al siguiente inventario de flora. La mezcla que finalmente se utilice será aprobada

previamente por la Dirección Ambiental de la obra, que aplicará criterios de integración en el medio de esas especies y de valor como retenedoras de erosión.

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.

Se propone una plantación superficial alrededor del vallado de la PFV, para minimizar el impacto paisajístico y la erosión del suelo.

Las especies a plantar se han seleccionado teniendo en cuenta la composición vegetal local, el marco climático de la zona, la composición del suelo, además de las especies comerciales disponibles, aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

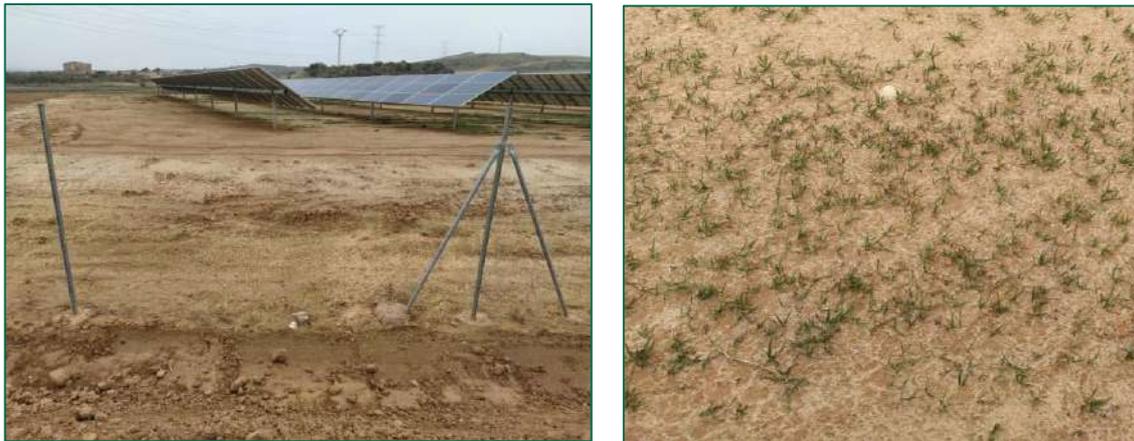
Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la reposición de marras para completar la barrera.

11.4. PRESUPUESTO RESTAURACIÓN

La plantación se creará al tresbolillo en un marco de 1x2m, por lo que se estima unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 2-3 m de ancho alrededor del vallado de la PFV ya sea en el exterior de este o en el interior, dependiendo del espacio que quede entre el vallado y las parcelas contiguas, lindes, caminos, etc.

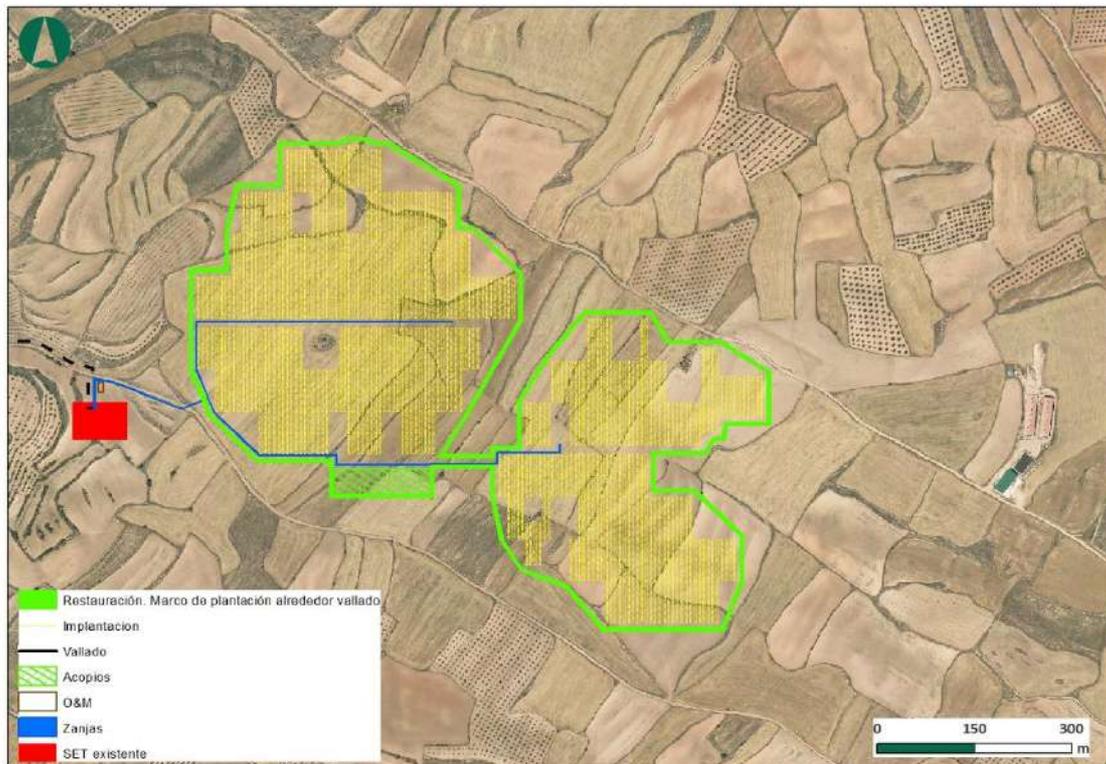


Fotografía 11. Ejemplo de Hidrosiembra realizada en el interior del vallado. Fuente: restauración para un proyecto propio.



Fotografía 12. Hidrosiembra realizada en el interior del vallado y vista del resultado del crecimiento en su primera etapa. Fuente: restauración para un proyecto propio

En concreto, para el presente proyecto si tenemos en cuenta un contorno de 3 m alrededor de la PFV, la superficie a restaurar asciende a 2,3 ha.



El presupuesto realizado es el siguiente:

- Plantación al tresbolillo en un marco de 1x2m, saldrían unas 5.000 plantas por Ha, en una franja de 3 m de ancho al precio de 2 € por ud de planta, sería un total de 10.000€/Ha incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego.
- Riego adicional, con abono orgánico 2.000€/ha.
- Hidrosiembra con semillas aptas para la zona de estudio doble pasada 0,5€/m² asciende a 5.000€/Ha.

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio/ha	IMPORTE
Plantación (incluye suministro, preparación del terreno, plantación, abonado y primer riego)	2,3 ha	10.000 €	13.000 €
Hidrosiembra con semillas aptas para la zona valle del Ebro doble pasada 0,5€/m ²	2,3 ha	5.000€/ha	11.500 €
Riego adicional, con abono orgánico	2,3 ha	2.000€/ha	4.600 €
TOTAL (*)			29.100 €

12. 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 de evacuación así como los tres 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.

12.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los seguidores, 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.
- Se contará con los **permisos de ocupación previos** de la Confederación Hidrográfica del Ebro,

ocupación de vías pecuarias, carreteras..etc.

12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

12.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales de acceso, expresado en porcentaje.
- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

12.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "*por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.

12.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.

- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit.
Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

12.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.
- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

12.4.5. 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.

12.4.6. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Se realizará un calendario de obras evitando los periodos críticos de las especies presentes en el entorno, en especial respecto al cernícalo primilla (*Falco naumanni*) que abarca el periodo comprendido entre el 15 de febrero y el 15 de agosto.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, el vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos, así como sus elementos de sujeción y anclaje, se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Este cerramiento cumplirá los siguientes requisitos:

- Estará construido de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

12.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Se ha emitido resolución favorable, pero se debe tener en cuenta, en fase de construcción:

1. En relación al Patrimonio Etnológico, se balizará de forma preventiva con malla naranja flexible los siguientes elementos:
 - Corral de Roche (Ficha 6.1 del Informe presentado).
 - Corral Los Cerros (Ficha 6.2 del Informe presentado).
2. Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de obligado cumplimiento:
 - Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
 - Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o bienes etnológicos.

- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

12.4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental). En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

El 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 20 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.

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. El seguidor permite hasta un 15 % de inclinación N/S. En las zonas en que se supere la pendiente máxima aceptada por el seguidor no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

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.

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.

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.

12.4.8.1. Medidas prevención de residuos

Prevención en la adquisición de materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (como los palets), se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la puesta en obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente en aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se podrá incluir en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el almacenamiento en obra:

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

12.4.8.2. Cantidad de residuos

Se presentará una estimación de las cantidades de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

A continuación se muestra una estimación en fase de construcción:

CÓDIGO ¹	RESIDUO	¿PELI-GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA	GESTIÓN ²	ALMACENAMIENTO EN OBRA ³	REUTILIZACIÓN ⁴
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	2,52	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	1,64	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,13	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	6,3	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO

17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE...)	NO	35,3	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 01 01	HORMIGÓN	NO	0,9	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 11	CABLES	NO	0,13	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA...)	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS /PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,013	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 01*	BATERIAS DE PLOMO	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 11*	AEROSOL	SI	0,01	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	0,13	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,1	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,1	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	1,3		CONTENEDOR MUNICIPAL	NO

En base a las cantidades totales obtenidas se seguirán los siguientes criterios para la segregación de residuos:

Tierras sobrantes

Una vez realizada la retirada de tierra superficial se realizará una previsión de las tierras potencialmente reutilizables, siendo éstas almacenadas en las zonas donde se ha previsto sean reutilizadas.

Las tierras sobrantes serán retiradas lo antes posible con objeto de evitar mezclas o posible contaminación.

Hormigón

Se realizarán balsas de recogida convenientemente impermeabilizadas para verter el lavado de las hormigoneras, las probetas y sobrantes de hormigón. Dichas balsas se situarán en zonas próximas donde se realice el hormigonado para evitar vertidos dispersos en la obra.

El hormigón se mantendrá en estas balsas hasta su transporte a plantas de reciclajes, previamente al transporte se realizará el picado de este y traspaso a cubas para su traslado a planta de valorización o vertedero.

Metal

En las áreas donde se estén realizando trabajos con metal, tendido, conexionado, se instalarán contenedores identificados para metal desechado, donde se disponen restos de despuntes, cortes, etc. y zonas diferenciadas para el acopio de metales reutilizables como planchas y cortes que puedan ser reutilizados.

Se dispondrá una cuba de mayor capacidad en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos para el almacenamiento hasta su recogida y transporte para su valorización.

Plástico

Se diferenciarán aquellos envases de plástico retornables y que serán devueltos al proveedor del resto de materiales rotos o que no sean retornables que constituyan un residuo, siendo estos últimos almacenados en cubas en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Residuos asimilables a urbanos: Para este tipo de residuos se dispondrán contenedores dispuestos en los puntos de reunión de los trabajadores como casetas de obra, taller, casetas de almacenamiento y área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Papel y cartón

Se almacenarán en una cuba dispuesta y señalizada a tal efecto en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos.

Residuos Peligrosos

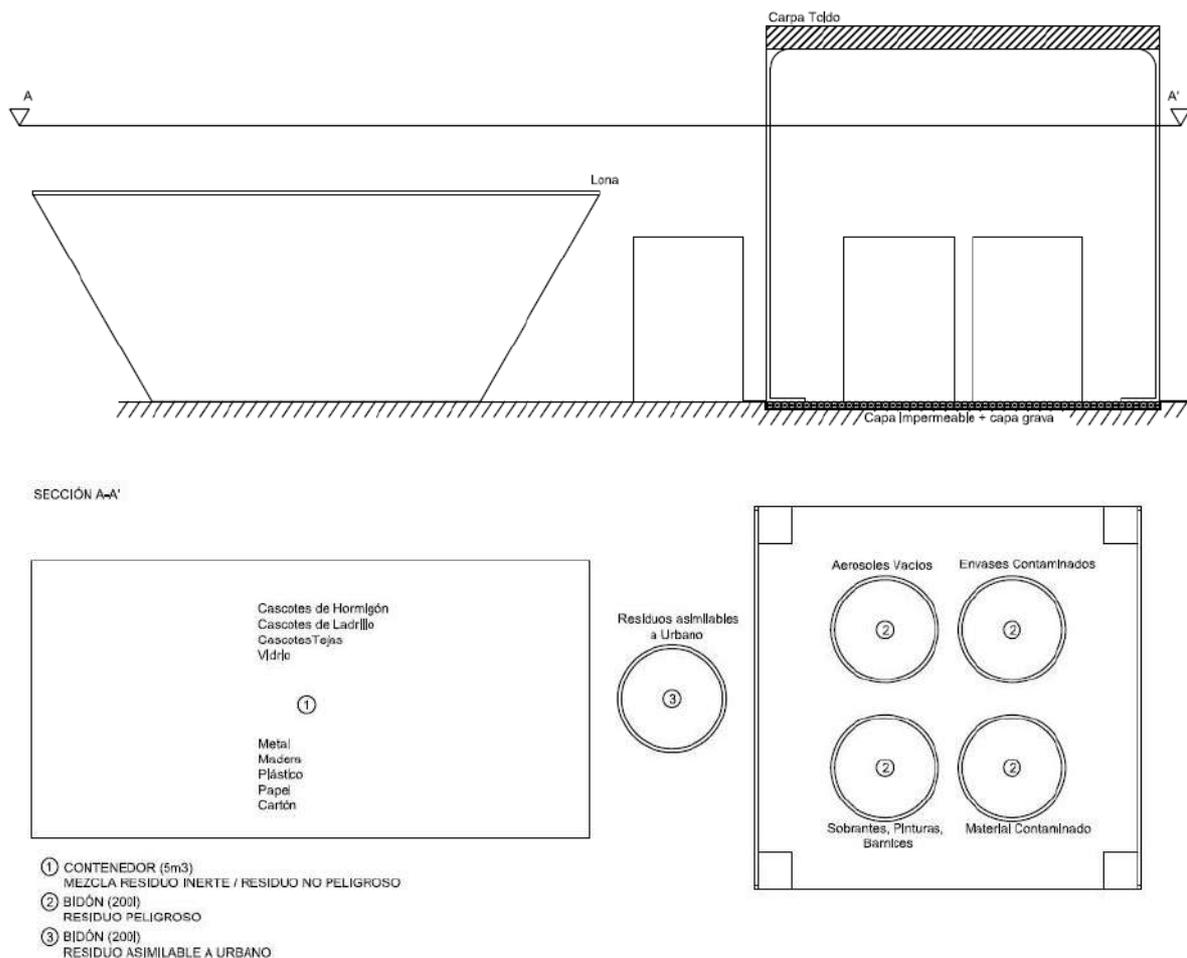
Estos envases estarán perfectamente identificados y etiquetados según el artículo 14 del R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

12.4.8.3. Almacenamiento de residuos

Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

Se adjunta esquema a modo de ejemplo de “punto limpio”:



El almacenamiento en dicho “punto limpio” deberá cumplir:

- La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- En el caso de que se generen residuos peligrosos tales como envases que hayan contenido productos químicos (envases de plástico o metal contaminado), aerosoles, sobrantes de productos químicos, material contaminado serán almacenados separadamente y cada uno de los envases o bolsas donde sean depositados, deberán etiquetarse convenientemente como marca la legislación.
- Aunque sea poca la cantidad de residuos peligrosos generada, NO SE MEZCLARÁN con los residuos no peligrosos por el peligro de contaminación de estos últimos.
- Según Normativa Interna del negocio de Energía de ACCIONA, los residuos no peligrosos propios de la construcción podrán almacenarse conjuntamente siempre que no se superen las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 5 tn
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 1 tn
 - Madera: 1 tn
 - Plástico: 0,5 tn
 - Metal: 0,5 tn
 - Papel y cartón: 0,2 tn
- Los residuos líquidos y envases con resto de producto químico se depositarán sobre cubetos de retención o bandejas metálicas en aras de proteger el terreno de posibles vertidos. El volumen a contener por dichos cubetos es el mayor de estas dos cantidades:
 - 10% del total de envases sobre un mismo cubeto.
 - 100% del mayor de los envases sobre ese cubeto.
- Los envases y contenedores deben estar protegidos de la lluvia por toldos u otro sistema que evite que esta se mezcle con el residuo y que entre en el cubeto.

- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos estarán suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Los contenedores/envases deben estar en buenas condiciones de uso.
- En el caso concreto de material de derribo, si éste no es cargado y directamente llevado a vertedero, deberá garantizarse su óptimo almacenamiento y acopio durante el tiempo que se mantenga en el lugar de la obra.

RIESGO DE ACUMULACIÓN DE GASES EN ENVASES.

En la utilización de cualquier tipo de bidones (ballesta, boca estrecha...) u otra clase de envase, para el almacenamiento de residuos peligrosos, especialmente en época de altas temperaturas, se adoptarán las siguientes medidas preventivas destinadas a eliminar el riesgo de acumulación de gases en su interior que pongan en peligro la integridad física del trabajador durante su manipulación:

- En el momento de su recepción, que se presentarán siempre destapados, se comprobará conjuntamente con el transportista autorizado que se encuentran en un estado aceptable de limpieza. En caso contrario serán devueltos al gestor.
- Para su ubicación en obra se seleccionarán lugares sombríos, evitando el contacto directo con el sol.
- Se garantizará, en todo momento, su adecuada ventilación, almacenándolos a cubierto siempre que sea posible. En caso contrario, deberán protegerse con lonas o plásticos que eviten la entrada de agua y los resguarden de las inclemencias meteorológicas.

OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar al promotor un Plan de Gestión Ambiental que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y

demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado y aceptado por el promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

▪ El contratista estará obligado a gestionar los residuos y a entregar al promotor la documentación acreditativa de que los residuos producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a gestor de residuos. Esta documentación será conservada durante cinco años. La documentación acreditativa que se exigirá será:

- Alta como productor de residuos
- Solicitud de admisión de cada residuo al gestor autorizado
- Contrato de tratamiento (CT) con el gestor para cada residuo
- Notificación previa de traslado de cada residuo (NPT)
- Documento de identificación (DI) de cada retirada realizada.

▪ El contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

▪ Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizará reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

▪ Se deberá asegurar que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes.

▪ Será necesario que en el Plan quede reflejado las empresas contratadas: gestores y transportistas autorizados para los residuos peligrosos y transportistas autorizados y nombre de vertedero, plantas de valorización...para residuos inertes y no peligrosos.

▪ La aprobación del Plan de Residuos por parte de la propiedad quedará plasmada en la firma por parte del promotor y del contratista del Acta de Aprobación del Plan de Gestión Ambiental.

12.4.8.4. Reutilización

En la medida de lo posible, los residuos generados en obra se reutilizarán entendiéndose por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización.

12.4.8.5. Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las distintas fracciones,

En cualquier caso, y siempre que sea posible, también se separarán los residuos no peligrosos, aun en el caso de que no se llegue al límite en el que el RD 105/2008 exige dicha separación.

12.4.9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la Orden DRS/112/2021 de 1 de febrero por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 18 de febrero de 2019), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

12.4.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Los sobrantes de las obras generados en la construcción del parque fotovoltaico 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.

12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

12.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

Se llevarán a cabo **medidas complementarias para la recuperación de hábitats esteparios y de apoyo al plan de conservación del cernícalo primilla**, enfocadas directamente a la recuperación de hábitats e individuos de avifauna esteparia que podrán verse afectados por el conjunto de las instalaciones.

Como medida **compensatoria al hábitat de las aves esteparias, se dejará una superficie en barbecho** para mantener el hábitat de estas especies.

En relación al cernícalo primilla, se plantea restaurar o crear nuevos primillares en un ámbito de 5 km alrededor de la zona del proyecto.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

El proyecto finalizado deberá someterse durante **cinco años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos.**

Se realizarán los siguientes trabajos:

12.5.1.1. 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 cinco años de seguimiento.

Así mismo, durante la revisión de la planta fotovoltaica se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto una banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

12.5.2. CONTROL DEL CRECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN EL INTERIOR DE LA PFV

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.

La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de las plantas y que queden dentro de los perímetros vallados de las mismas. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

12.5.3. CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS

No se considera necesario la realización de control de emisión de ruidos en fase de explotación, por las propias características de la instalación.

12.5.4. CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE 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.

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar, se dispondrá de obras de drenaje transversal y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación verificando el correcto uso y conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

12.5.5. CONTROL Y GESTIÓN 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 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 en el informe anual.

Se estima la generación de las siguientes cantidades en fase de operación:

Etapa	Tipo de residuo	Cantidad	UD
Operación	Agua limpieza manual de módulos	10	l/m2
	Aguas residuales	3	m3/día
	Residuos domésticos	0,5	t/mes
	Residuos Industriales no peligrosos	5	m3/mes
	Residuos Industriales peligrosos	0,5	m3/mes

12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

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.

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

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

12.6.1. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Los trabajos de desconexión y desmantelamiento consistirán en:

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

- Las zanjas se rellenarán y se restituirá el terreno tal y como se indicará en el apartado de restauración vegetal y paisajística.

12.6.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

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

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

12.6.3. DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE

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

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

12.6.4. DESMANTELAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES.

Antes de comenzar el desmantelamiento deberá desconectarse ambos extremos de la instalación. Se hará uso de camión grúa, igual que en los trabajos anteriores para el desmantelamiento de los equipos y su traslado a vertedero autorizado. Se separarán previamente los desechos en función de sus características y uso.

12.6.5. DESMANTELAMIENTO DE VALLADO PERIMETRAL.

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

12.6.6. RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.

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

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

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

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

Los terrenos de ocupación de la instalación son terrenos de cultivo. No obstante, si fuese necesario, una revegetación o plantación en algunas zonas parciales se atenderá un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas, preferentemente durante época de letargo de las mismas.

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

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.

12.6.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

En fase de desmantelamiento, se estima que se generen los siguientes:

Nombre del residuo	Código LER	Cantidad	UD
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Aceites	15 02 08	20.800	l
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Cobre	17 04 01	20.125	kg
Aluminio	17 04 02	25.875	kg
Hierro	17 04 15	3.850.000	kg
Hormigón	17 01 01	1.045.000	kg

Al igual que en fase de obra, se establecerán distintas áreas de almacenamientos de residuos, siendo éstas las siguientes:

- 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: se instalarán contenedores o sacas según proceda, para la recogida de estos residuos inertes.
- Área recogida restos hormigones y limpieza de canaletas
- Área de Almacenamiento Residuos Peligrosos: se instalará un almacén temporal de residuos peligrosos. Este almacén deberá estar techado, tener el suelo impermeabilizado y con bordes

para contener los posibles derrames. En este almacén 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.
- Se establecerá un **Plan de Prevención de Derrames** en todas las fases para minimizar la afección.

12.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter 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 cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

12.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se prevé que la obra dure unos cinco meses, a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización disponible.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA					
1. Trabajos previos de acondicionamiento					
2. Trabajos obra civil (ejecución de caminos, cimentaciones, zanjas, etc)					
3. Trabajos eléctricos					
4. Cuadros de corriente alterna					
5. Inversores, transformadores y celdas de MT					
6. Instalación de estructura					
7. Instalación de paneles solares					
8. Circuito Cerrado de Televisión					
9. Comunicaciones y monitorización					
10. Vallado					
CONEXIÓN Y TRABAJOS FINALES DE FINALIZACIÓN DE OBRA					

Tabla 42. Fase de construcción de cinco meses.

12.9. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque fotovoltaico, 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.

Se prevé que la vigilancia de avifauna en fase de explotación tenga una duración de cinco años.

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 pertinenteo.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima que asciende a 36.500 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	5	2.000	10.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	20	1.200	24.000
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	5	500	2.500
TOTAL				36.500

Tabla 43. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado en los meses de marzo a octubre de 2022, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	
Eva Vallespín Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	
Lucía Tarrafeta Calvo	Graduada en Ciencias Ambientales	
Rodrigo Gimeno	Graduado en Biología	

Zaragoza, a 6 de octubre de 2022

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

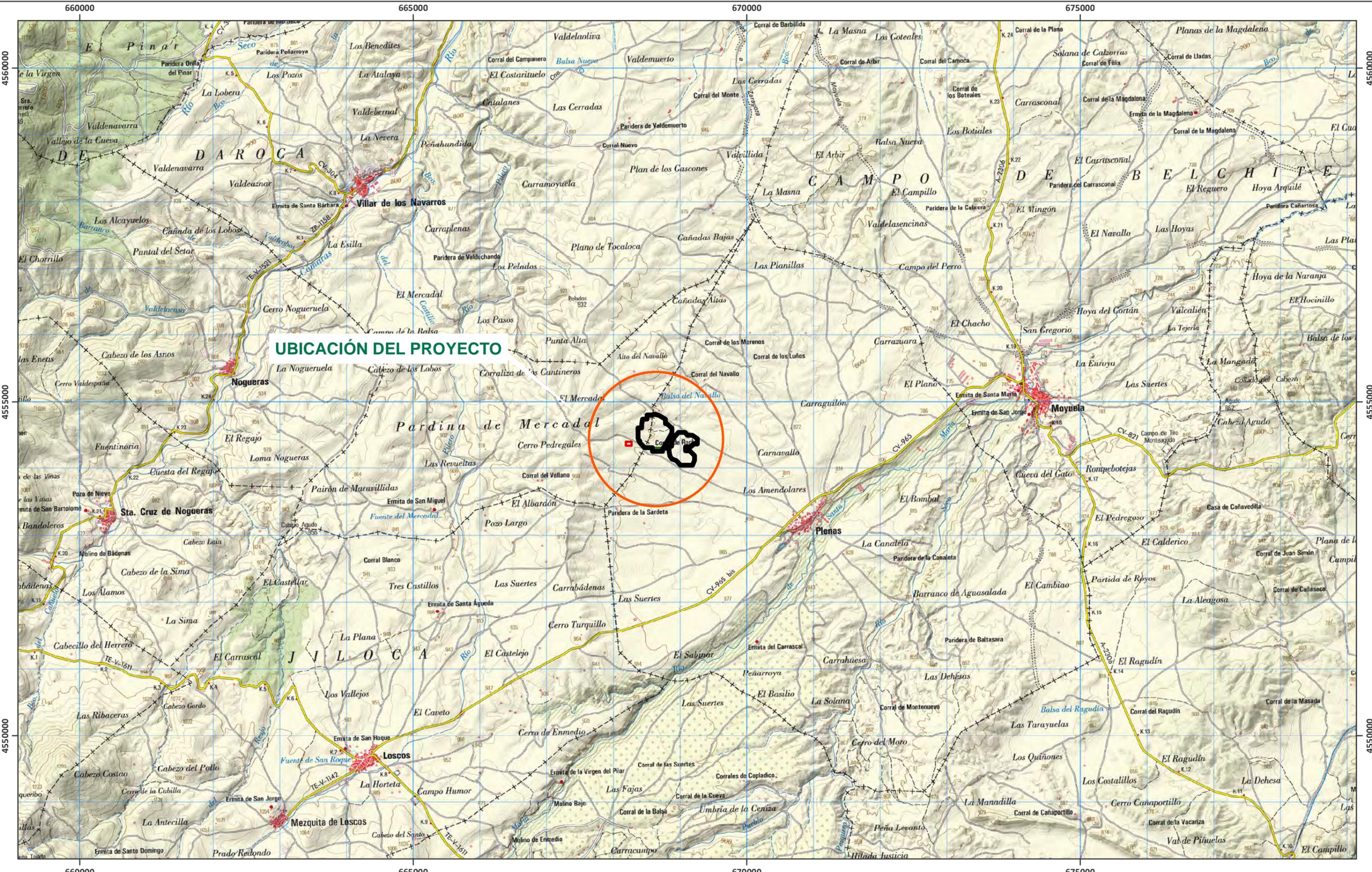
14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- CONESA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones mundi Prensa.
- DEL MORAL, J. C. & MARTÍ, R. 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.

- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final Report (NREL/SR-500-26902). National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 67pp.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- 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.

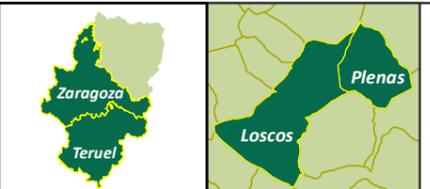
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación 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.



UBICACIÓN DEL PROYECTO

PFV Hibridación Pedregales
 SET



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
 Loscos y Planas (Teruel y Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.



LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 9 | Octubre 2022



4555000

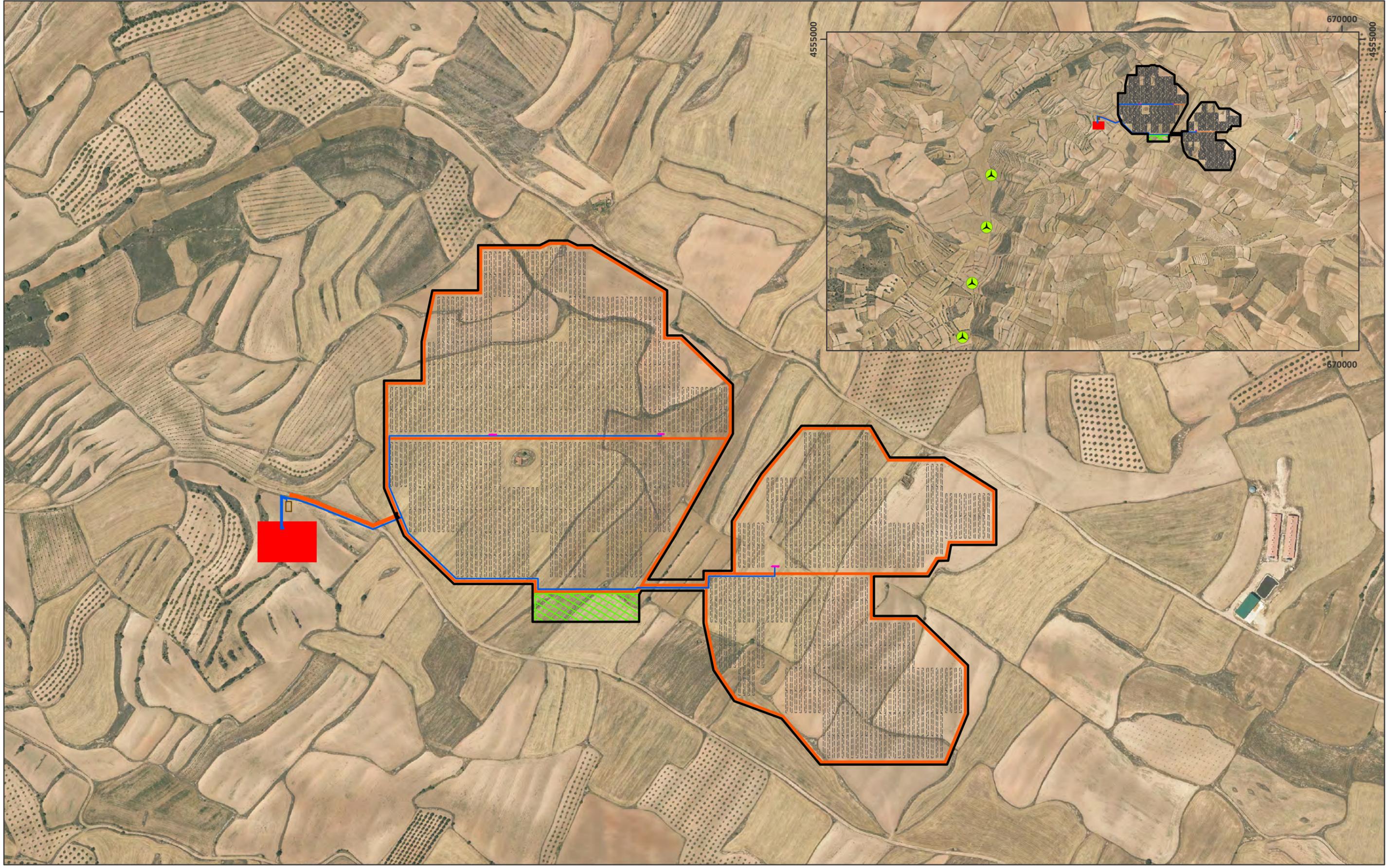
4555000

4555000

4555000

670000

670000



-  PFV Hibridación Pedregales
-  SET
-  Módulos
-  Acopios
-  O&M
-  Power Station
-  Zanjas
-  Vial
-  PE Pedregales



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.



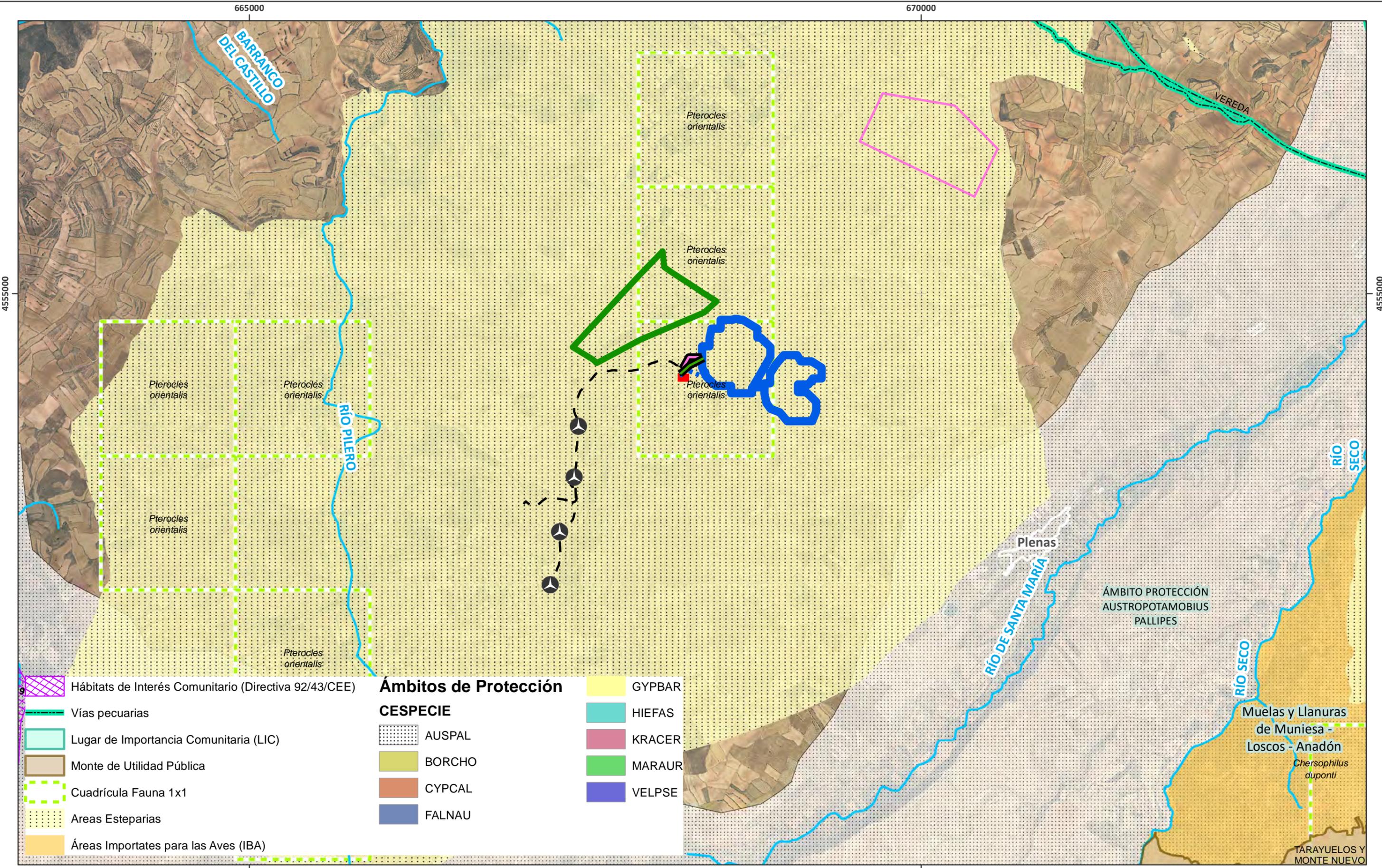
PLANTA SOBRE FOTO AÉREA

Plano: 2 de 9 | Octubre 2022

0 50 100 m

A3 1:5.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





- Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)
- Vías pecuarias
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Monte de Utilidad Pública
- Cuadrícula Fauna 1x1
- Areas Esteparias
- Áreas Importantes para las Aves (IBA)

- Ámbitos de Protección**
- CESPECIE**
- AUSPAL
 - BORCHO
 - CYPICAL
 - FALNAU

- GYPBAR
- HIEFAS
- KRACER
- MARAUR
- VELPSE

- PE Pedregales
- zanjas PE Pedregales
- Alternativa 1 Vallado
- Alternativa 1 Evacuación
- Alternativa 2 Evacuación
- Alternativa 2 Vallado
- Alternativa 3 vallado
- Alternativa 3 Evacuación

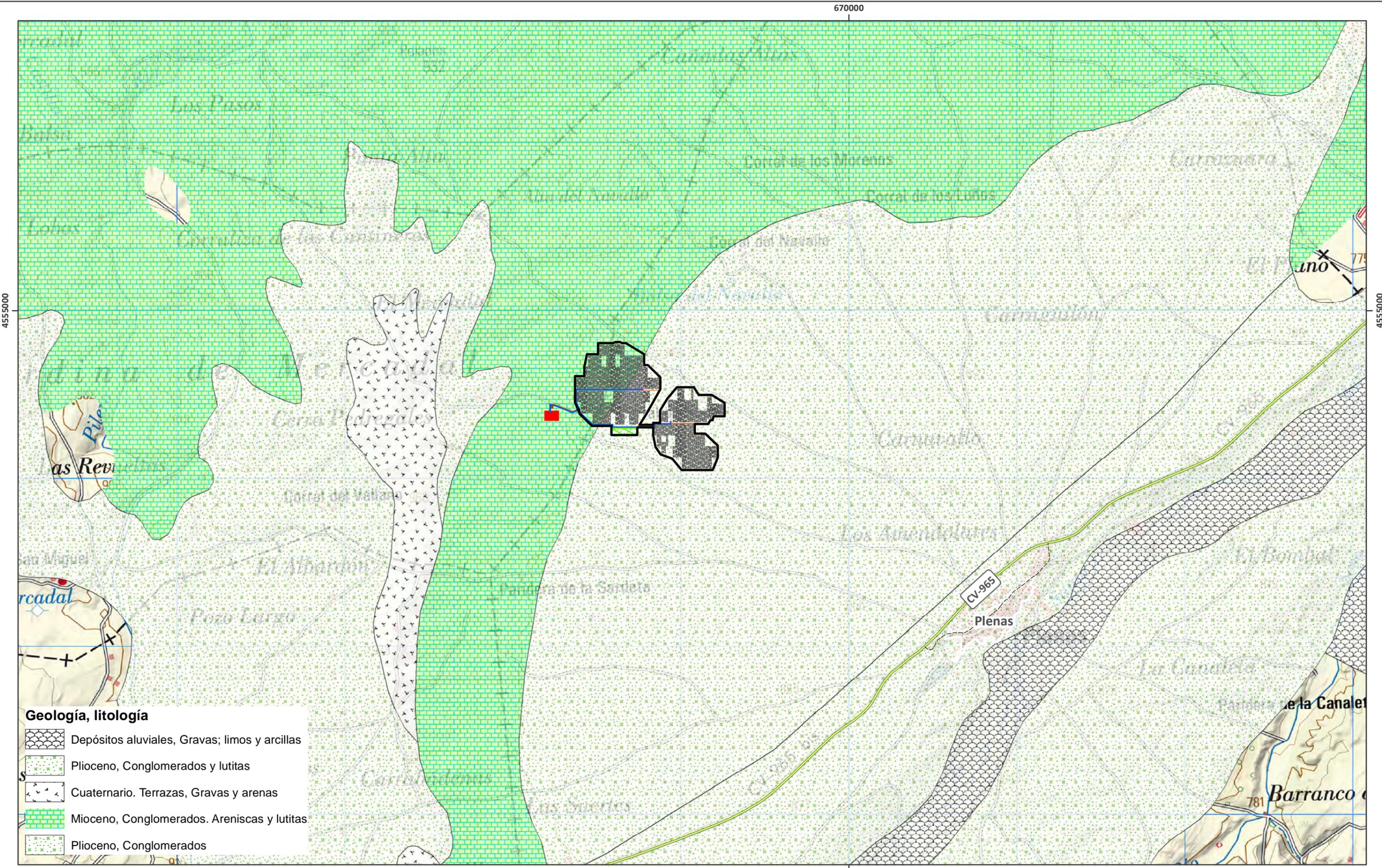


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

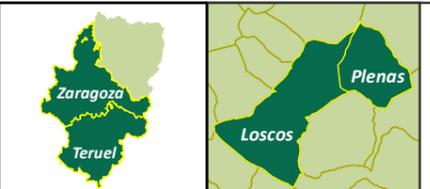
ALTERNATIVAS	
Plano: 3 de 9	Octubre 2022
A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	





Geología, litología

-  Depósitos aluviales, Gravas; limos y arcillas
-  Plioceno, Conglomerados y lutitas
-  Cuaternario. Terrazas, Gravas y arenas
-  Mioceno, Conglomerados. Areniscas y lutitas
-  Plioceno, Conglomerados



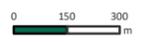
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.



GEOLOGÍA

Plano: 4 de 9 Octubre 2022



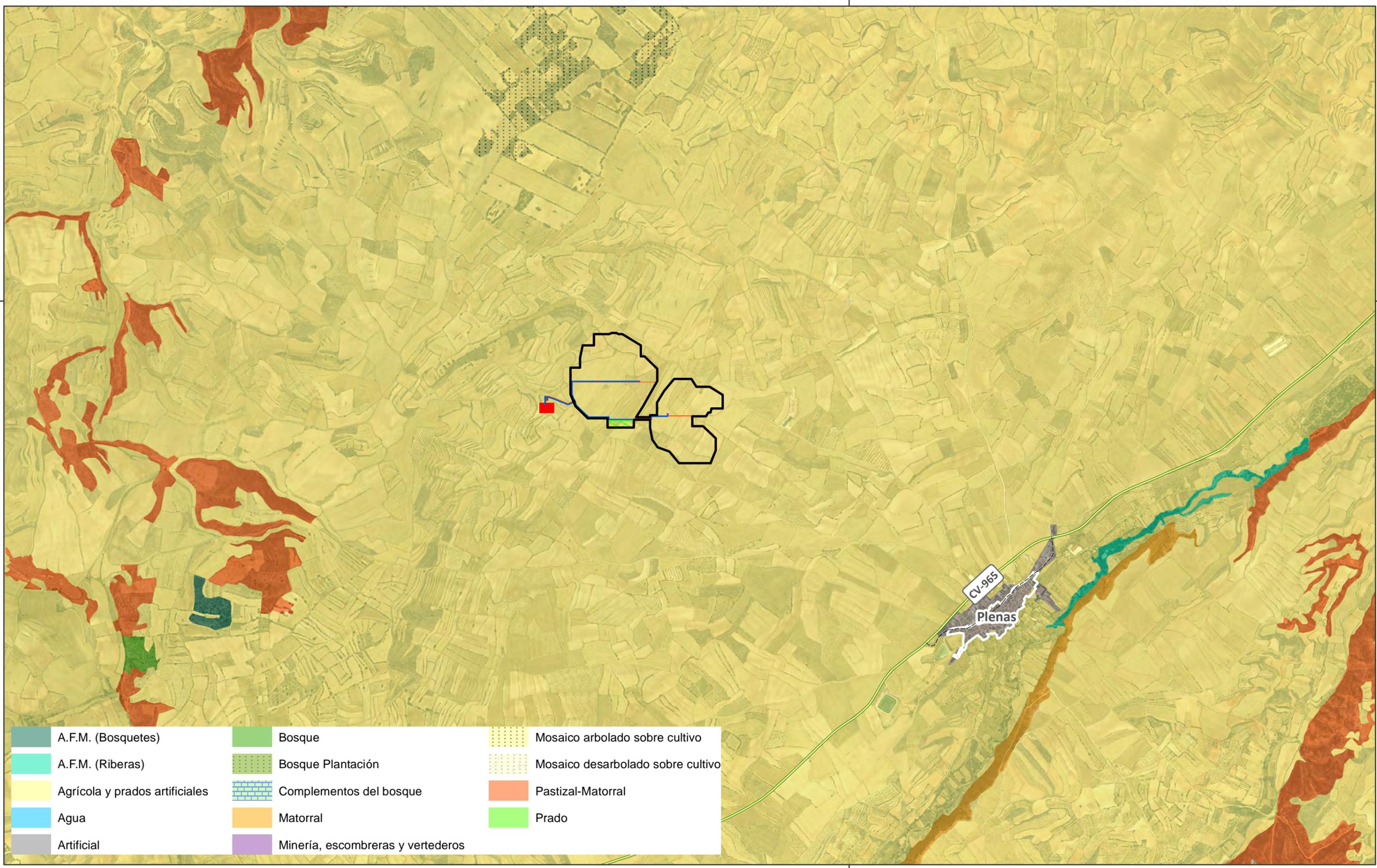
A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



670000

4555000

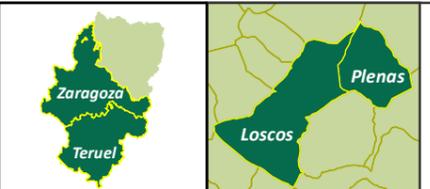
4555000



	A.F.M. (Bosquetes)		Bosque		Mosaico arbolado sobre cultivo
	A.F.M. (Riberas)		Bosque Plantación		Mosaico desarbolado sobre cultivo
	Agrícola y prados artificiales		Complementos del bosque		Pastizal-Matorral
	Agua		Matorral		Prado
	Artificial		Minería, escombreras y vertederos		

670000

	PFV Hibridación Pedregales		O&M
	SET		Power Station
	Módulos		Zanjas
	Acopios		Vial



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

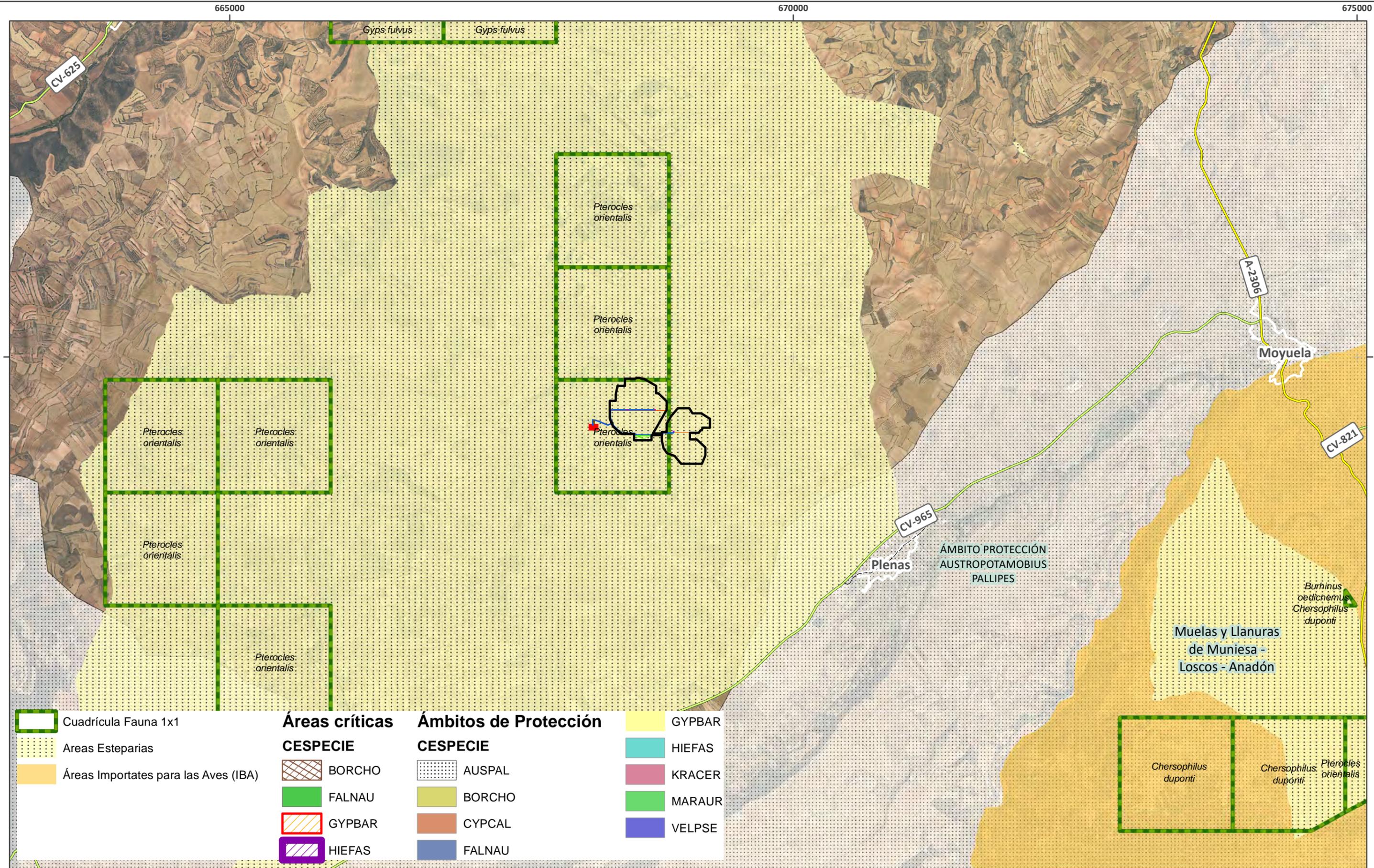
ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

UNIDADES DE VEGETACIÓN

Plano: 5 de 9 Octubre 2022

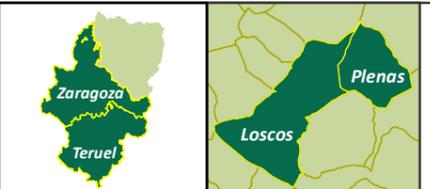
0 150 300 m

A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



	Cuadrícula Fauna 1x1	Áreas críticas	Ámbitos de Protección		GYPBAR
	Áreas Esteparias	CESPECIE	CESPECIE		HIEFAS
	Áreas Importates para las Aves (IBA)				KRACER
					MARAUR
					VELPSE

	PFV Hibridación Pedregales		O&M
	SET		Power Station
	Módulos		Zanjas
	Acopios		Vial



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

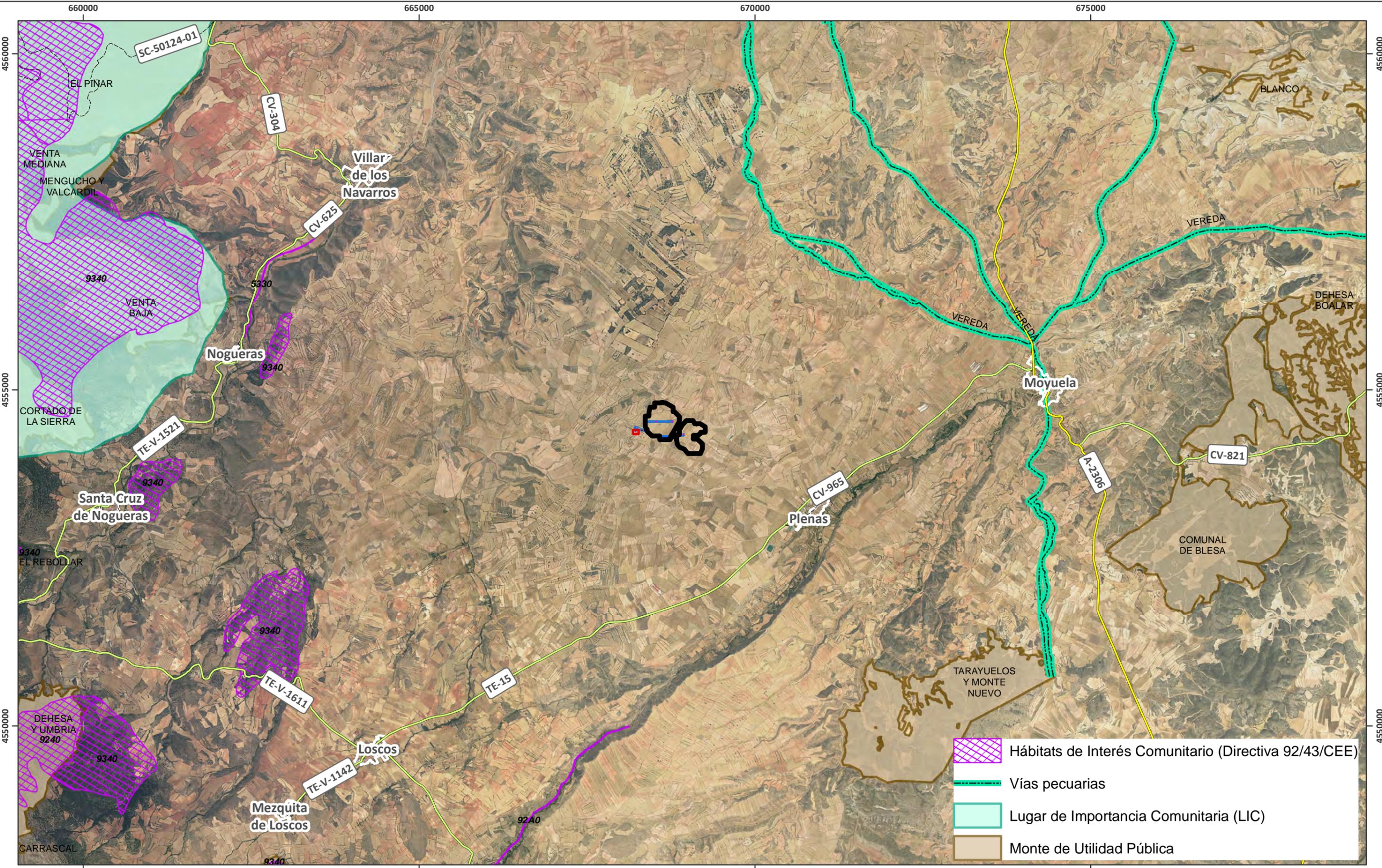
ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

FAUNA

Plano: 6 de 9 | Octubre 2022

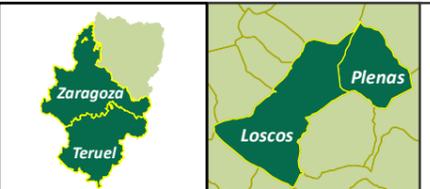
0 150 300 m

A3 1:30.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



-  Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)
-  Vías pecuarias
-  Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
-  Monte de Utilidad Pública

-  PFV Hibridación Pedregales
-  SET
-  O&M
-  Power Station
-  Zanjas
-  Vial



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

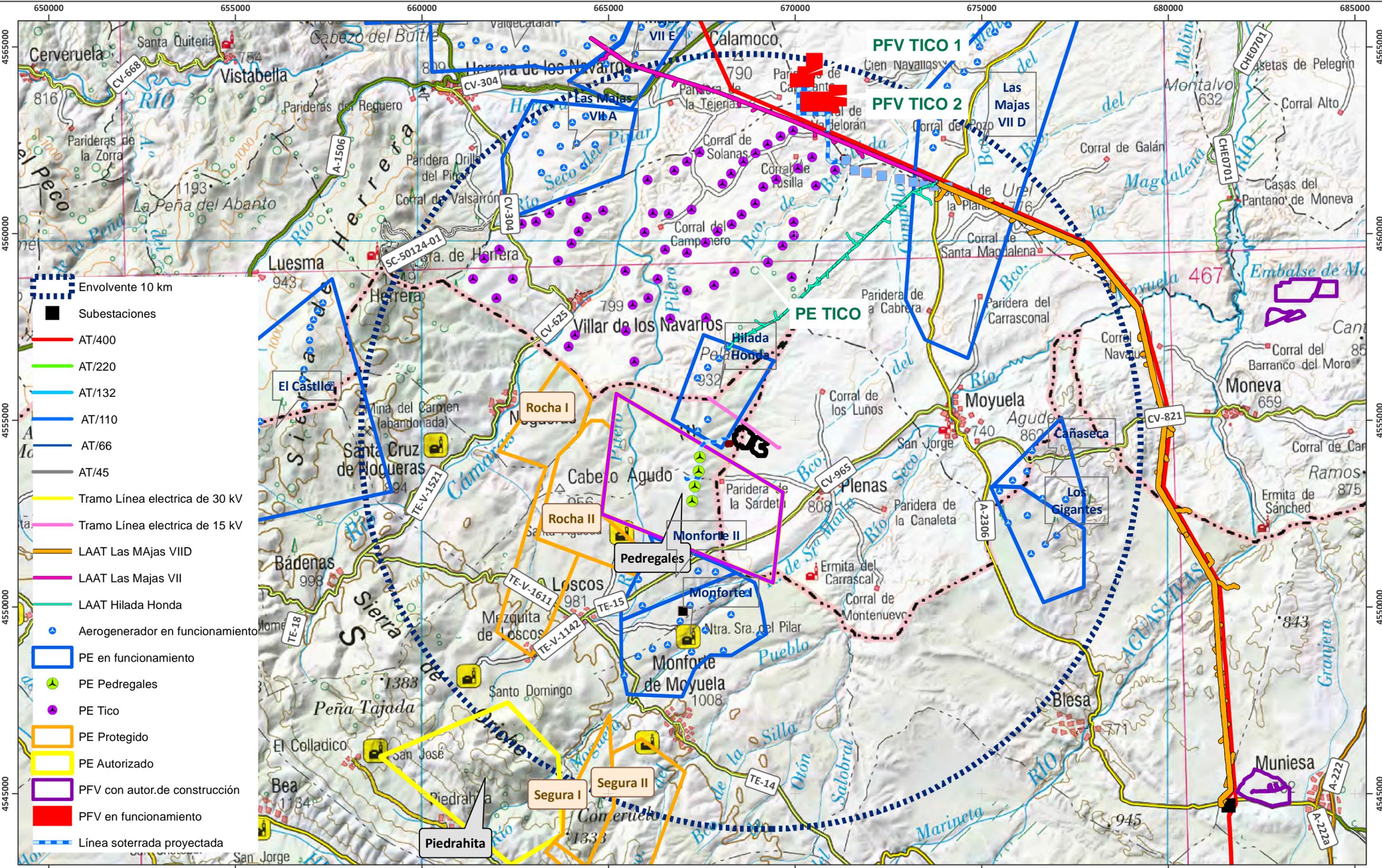

ESPACIOS PROTEGIDOS

Plano: 7 de 9 | Octubre 2022

0 500 1.000 m

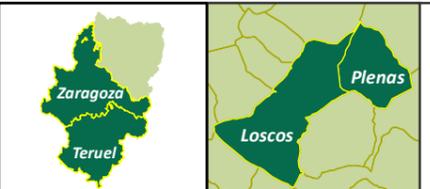
A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





- Envoltente 10 km
- Subestaciones
- AT/400
- AT/220
- AT/132
- AT/110
- AT/66
- AT/45
- Tramo Línea electrica de 30 kV
- Tramo Línea electrica de 15 kV
- LAAT Las Majas VIID
- LAAT Las Majas VII
- LAAT Hilada Honda
- Aerogenerador en funcionamiento
- PE en funcionamiento
- PE Pedregales
- PE Tico
- PE Protegido
- PE Autorizado
- PFV con autor. de construcción
- PFV en funcionamiento
- Línea soterrada proyectada

- PFV Hibridación Pedregales
- SET



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
 Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
 Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)

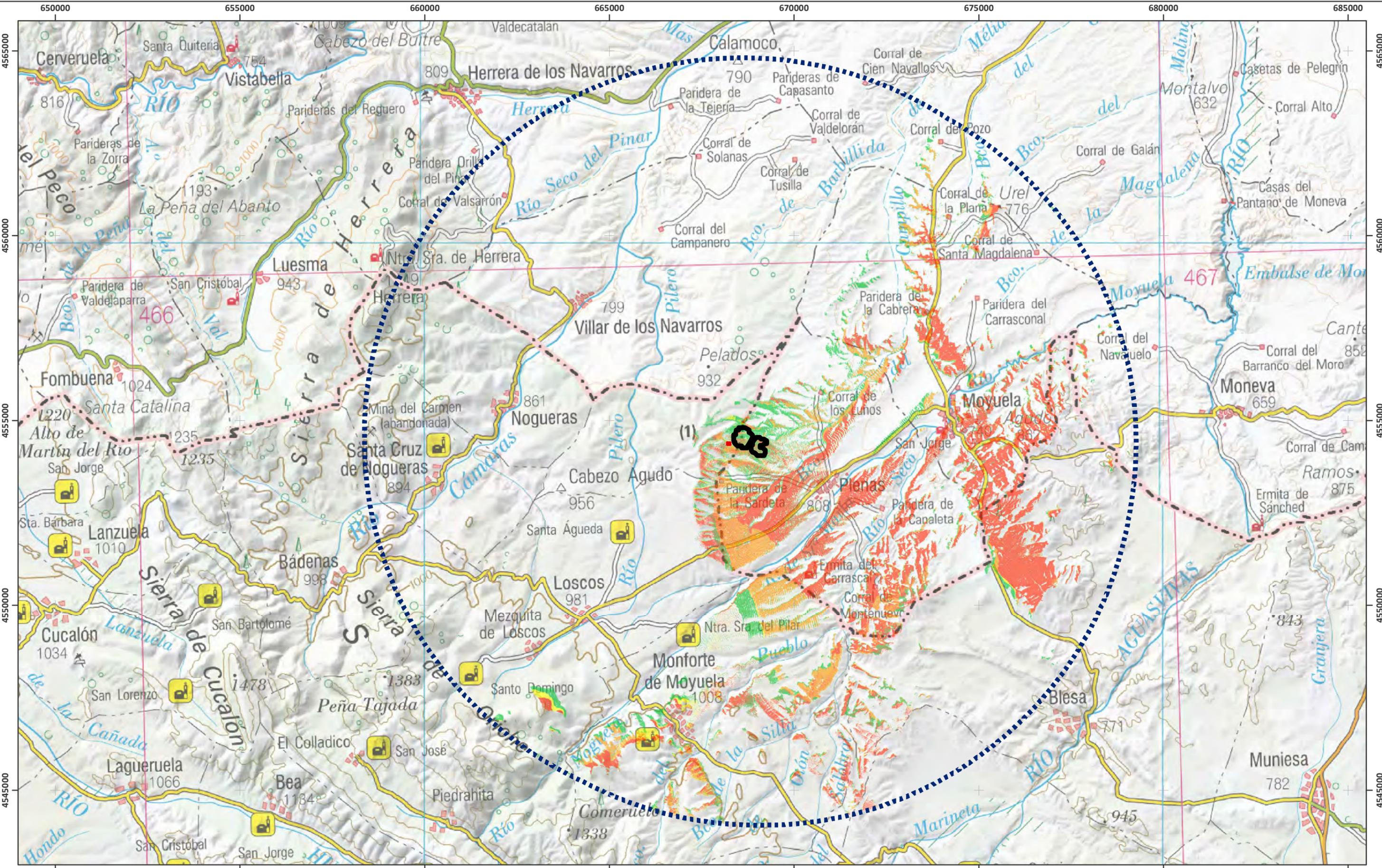
ENERGÍAS ALTERNATIVAS
 DE TERUEL, S.A.

INFRAESTRUCTURAS

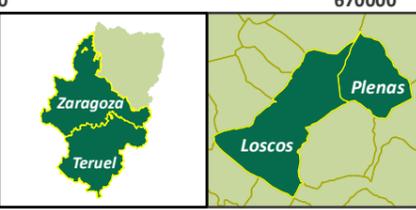
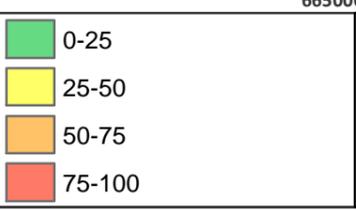
Plano: 8 de 9 | Octubre 2022

0 1.000 2.000 m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



PFV Hibridación Pedregales
 SET
 Envoltente 10 km
PFV Hibridación Pedregales
% visibilidad
 No visible



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

VISIBILIDAD PFV
HIBRIDACIÓN PEDREGALES
 Plano: 9 de 9 Octubre 2022

 A3 1:90.919 UTM ETRS 89 HUSO 30

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO

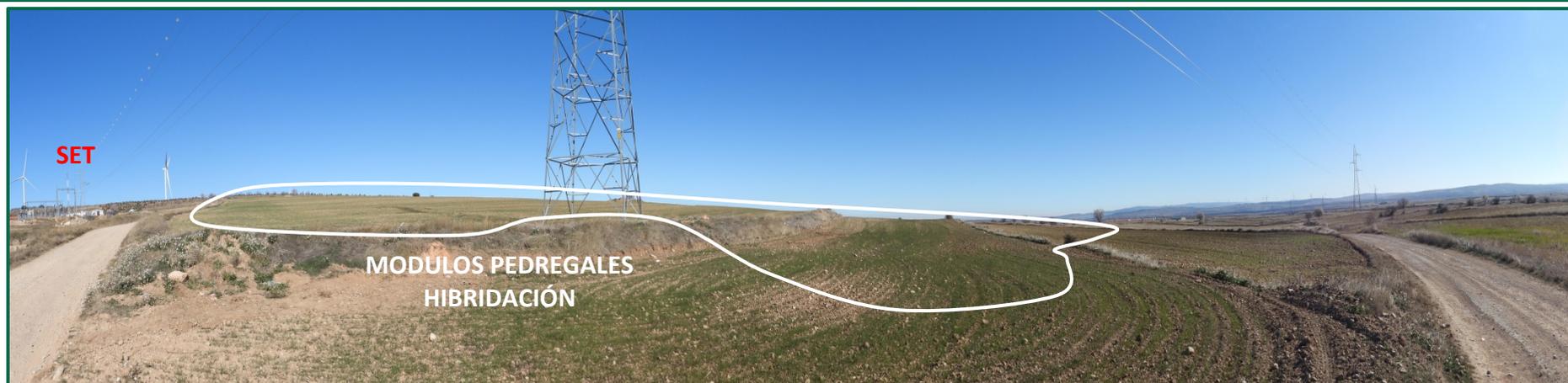
FOTOGRAFÍAS



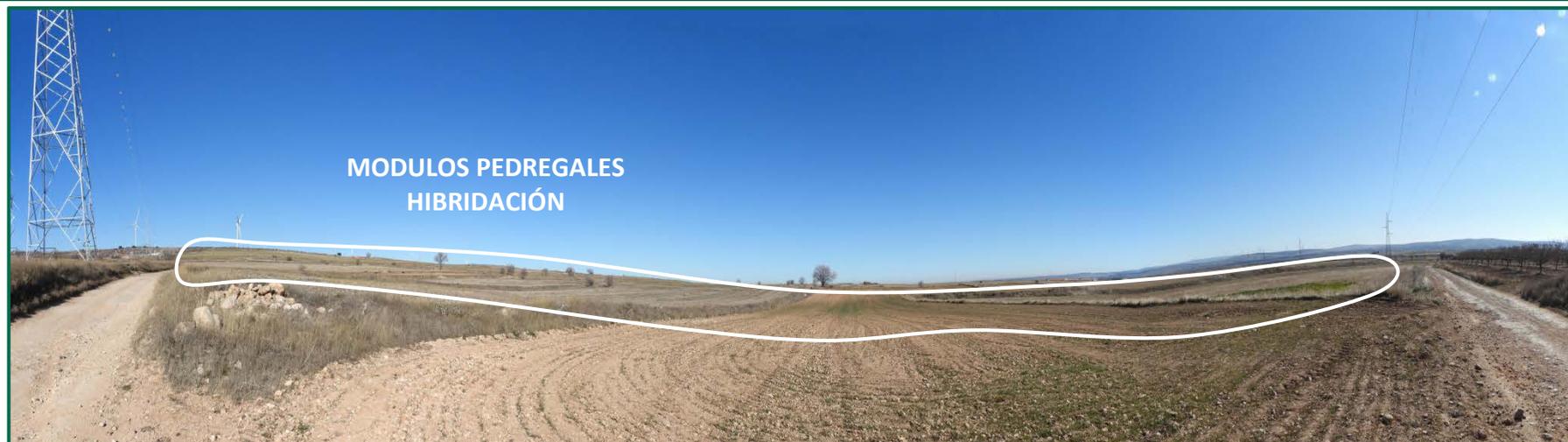
Fotografía 1. Ubicación de la PFV vista desde el PE Pedregales, al oeste.



Fotografía 2. Ubicación de la PFV vista desde el norte de las parcelas, al fondo P.E. Pedregales.



Fotografía 3. Ubicación de la PFV vista desde el suroeste de las parcelas, a la izquierda SET en construcción y al fondo P.E. Pedregales.



Fotografía 4. Ubicación de la PFV vista desde el sur las parcelas, a la altura del, a la izquierda SET en construcción y al fondo P.E. Pedregales.



Fotografía 5. Ubicación de la PFV vista desde el este de las parcelas, apoyo de la línea del parque eólico de EDP de reciente construcción en primer plano, queda fuera del vallado.



Fotografía 6. SET de Parque eólico Pedregales y PE Pedregales al fondo.



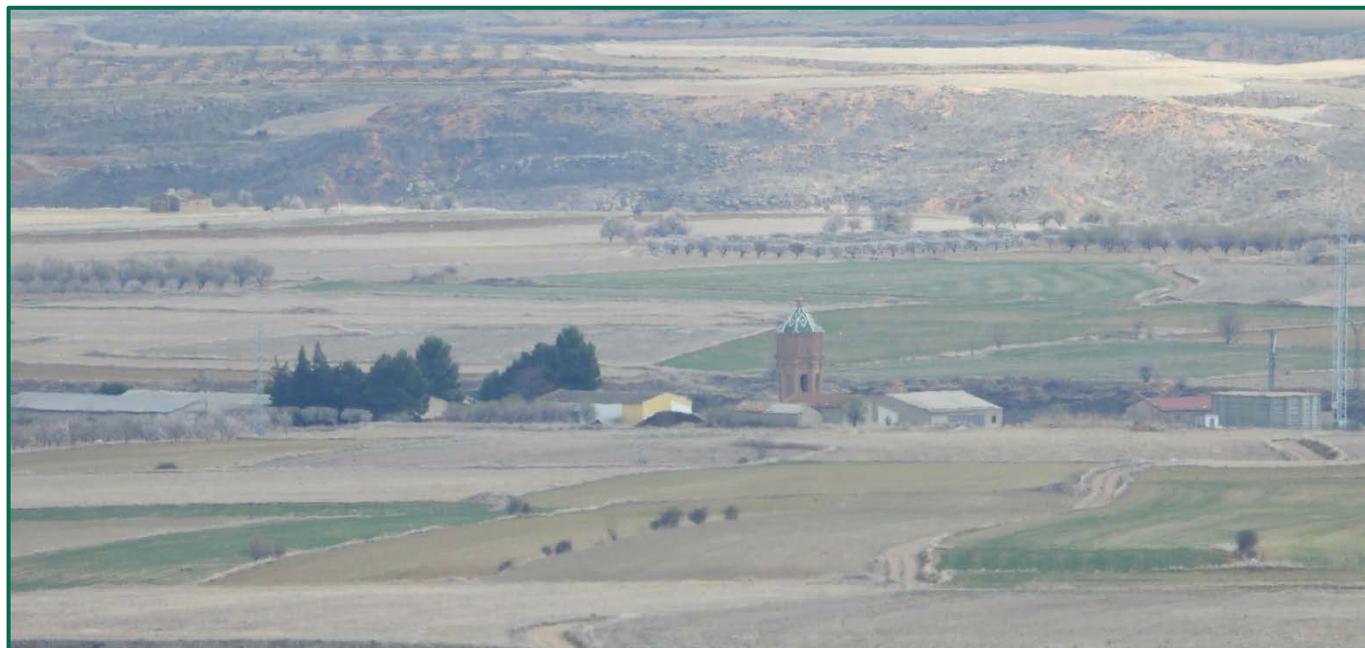
Fotografía 7. Parque eólico existente, situado al noroeste.



Fotografía 8. Construcción ubicada en el interior del vallado, en la zona oeste de la PFV.

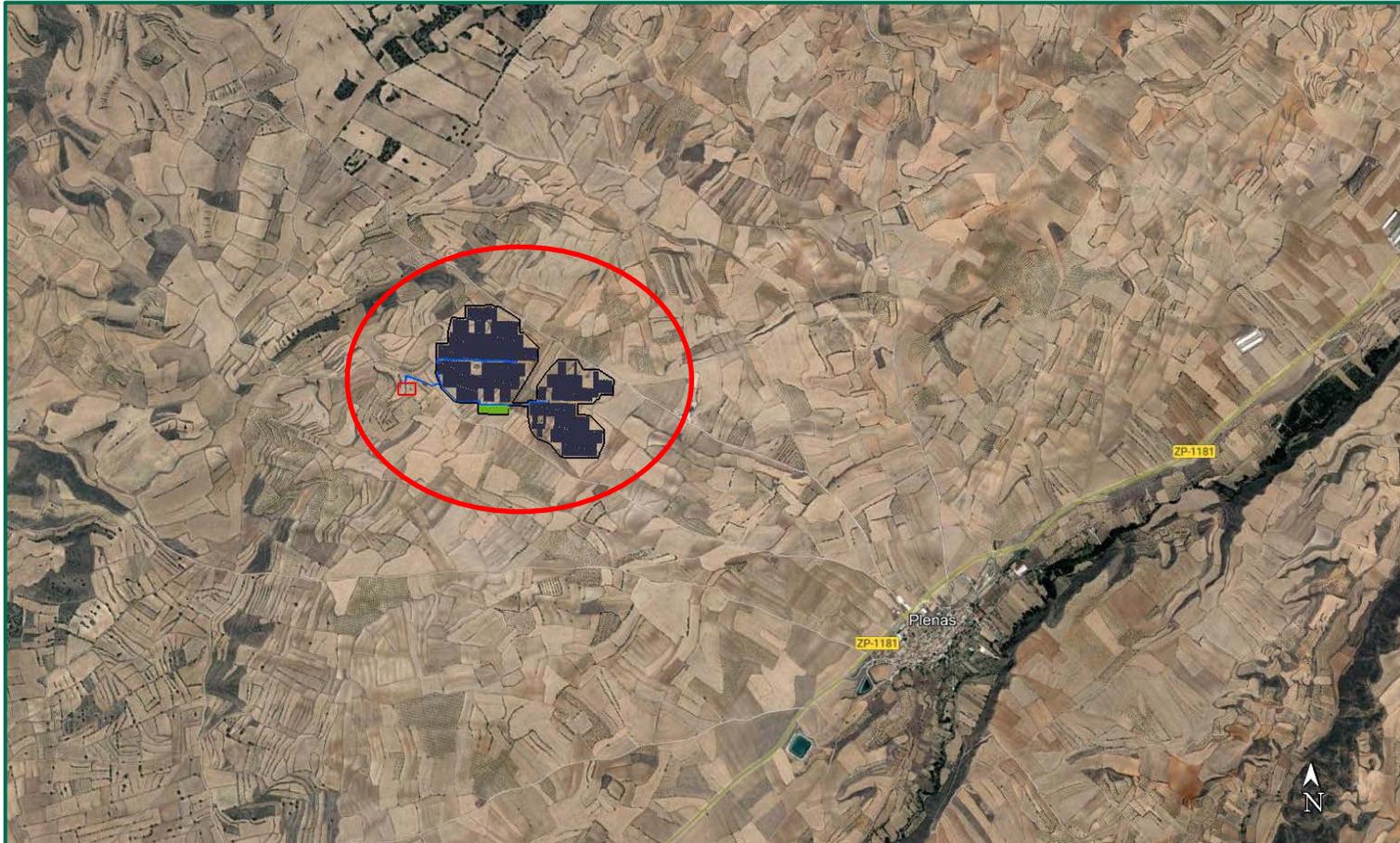


Fotografía 9. Construcción ubicada en el interior del vallado, en la zona noreste de la PFV.

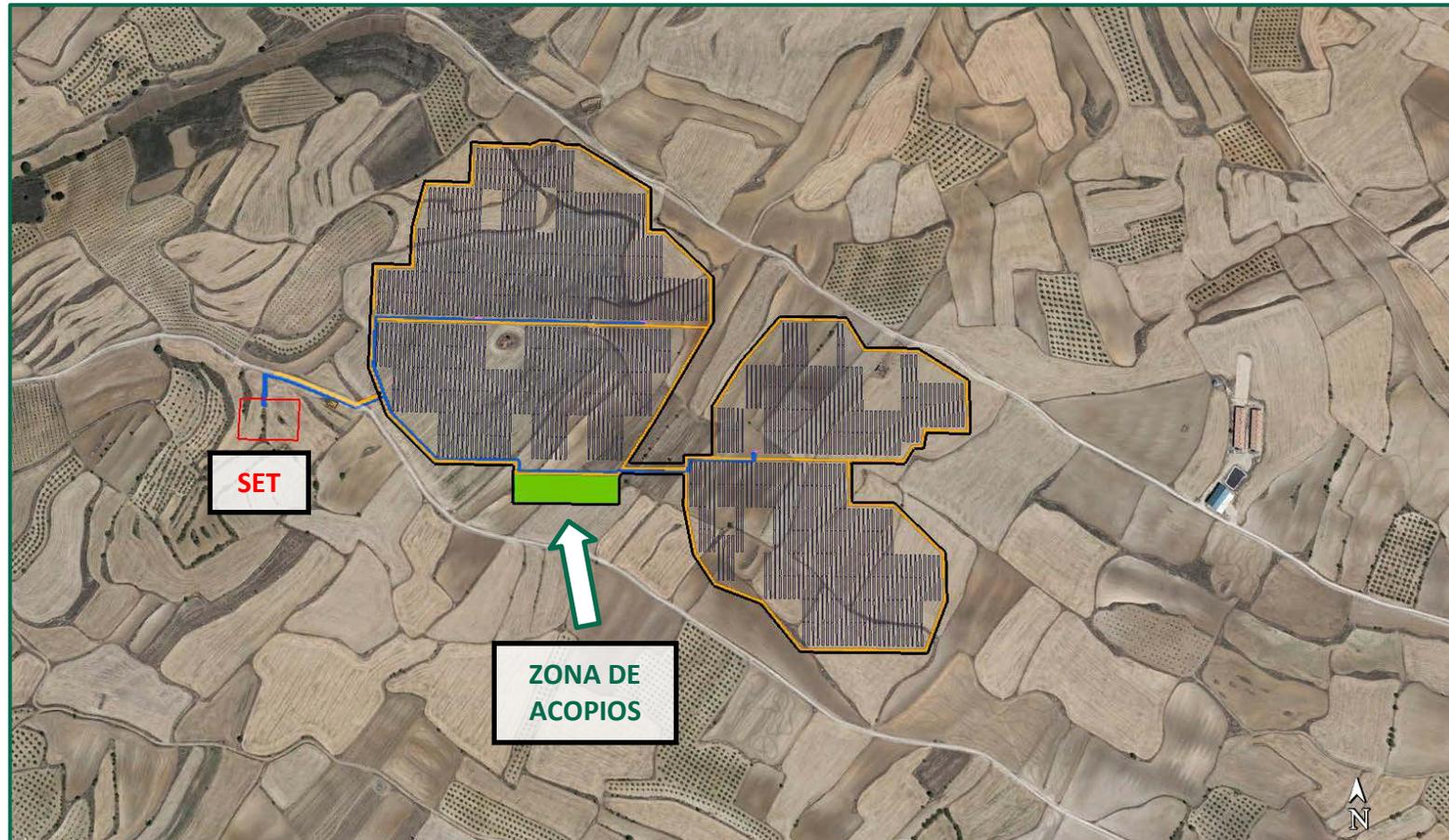


Fotografía 10. Municipio de Plenas, desde la ubicación de las instalaciones.

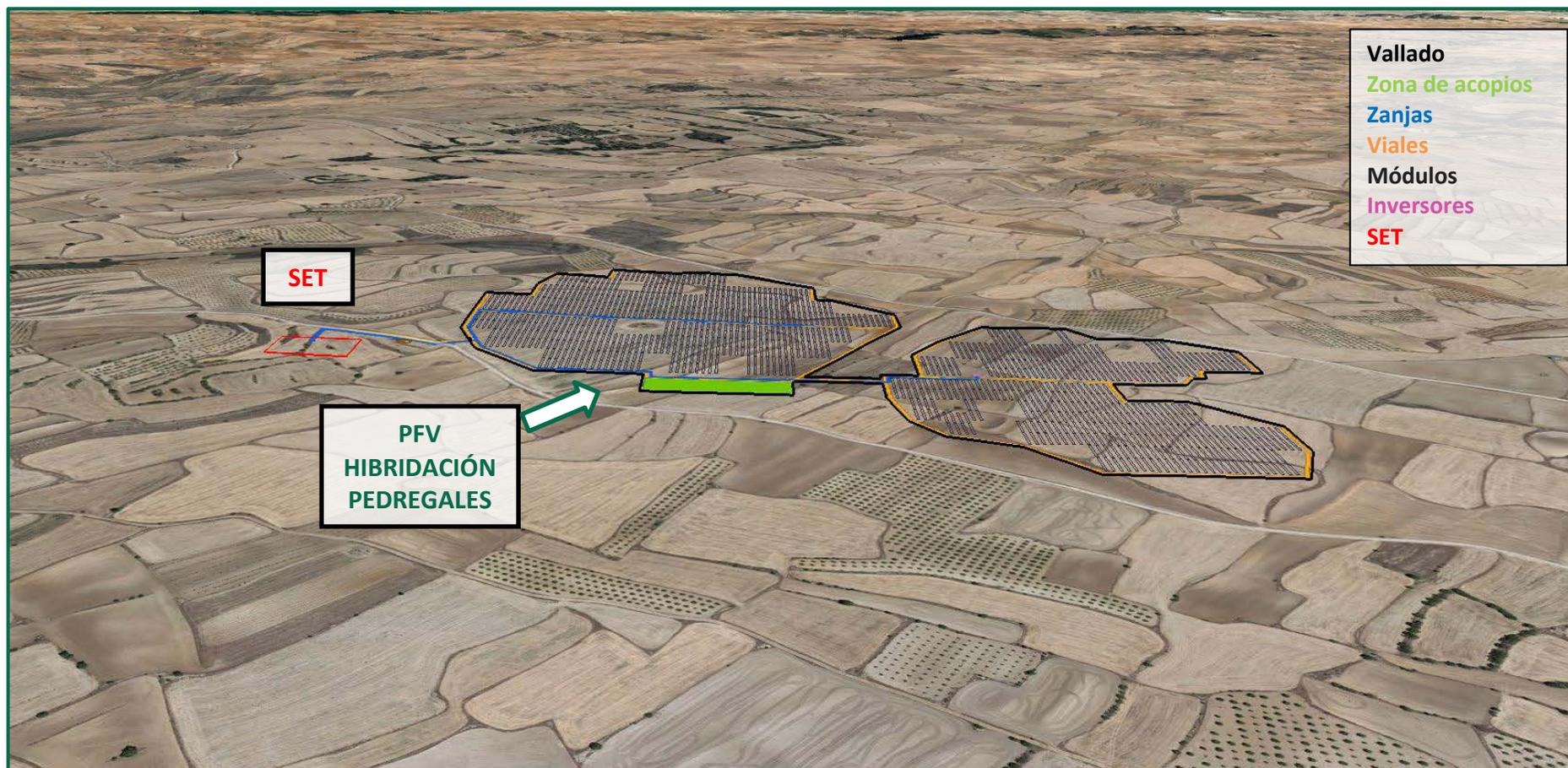
RECREACIONES



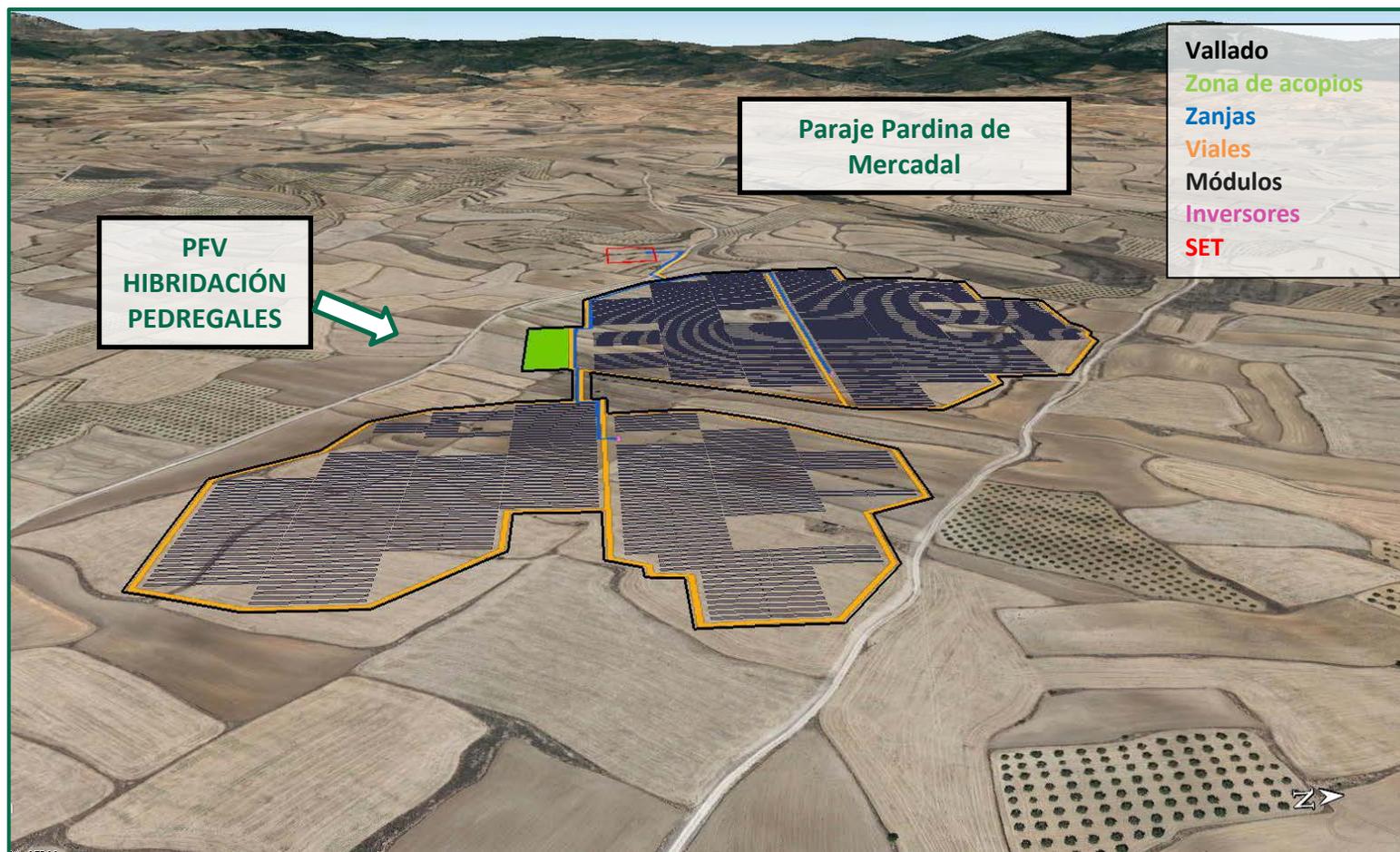
Recreación paisajística 1. Vista aérea general de la PFV Hibridación Pedregales, situada al noroeste de la localidad de Plenas y el río Santa María.



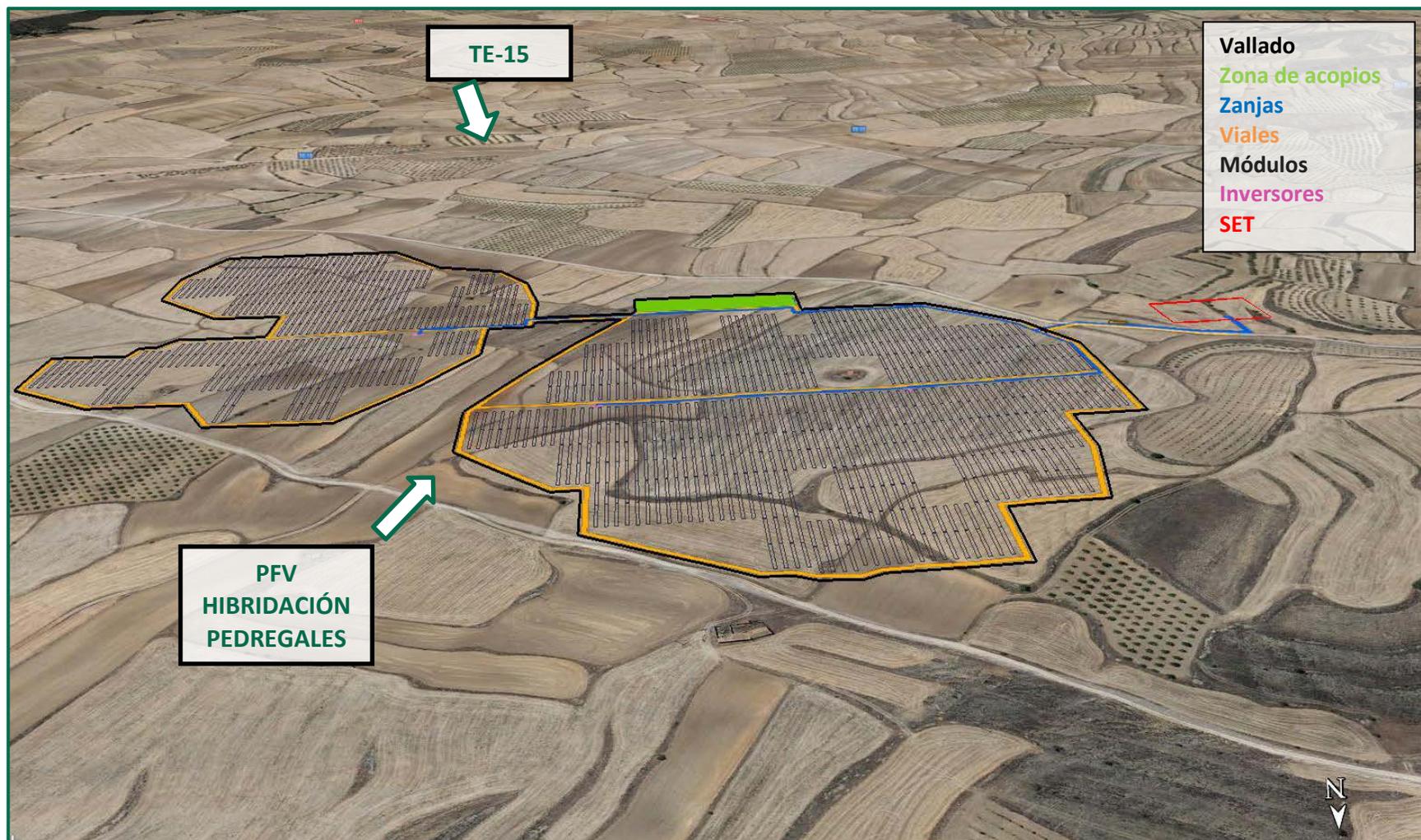
Recreación paisajística 2. Vista aérea general de detalle de la PFV Hibridación Pedregales.



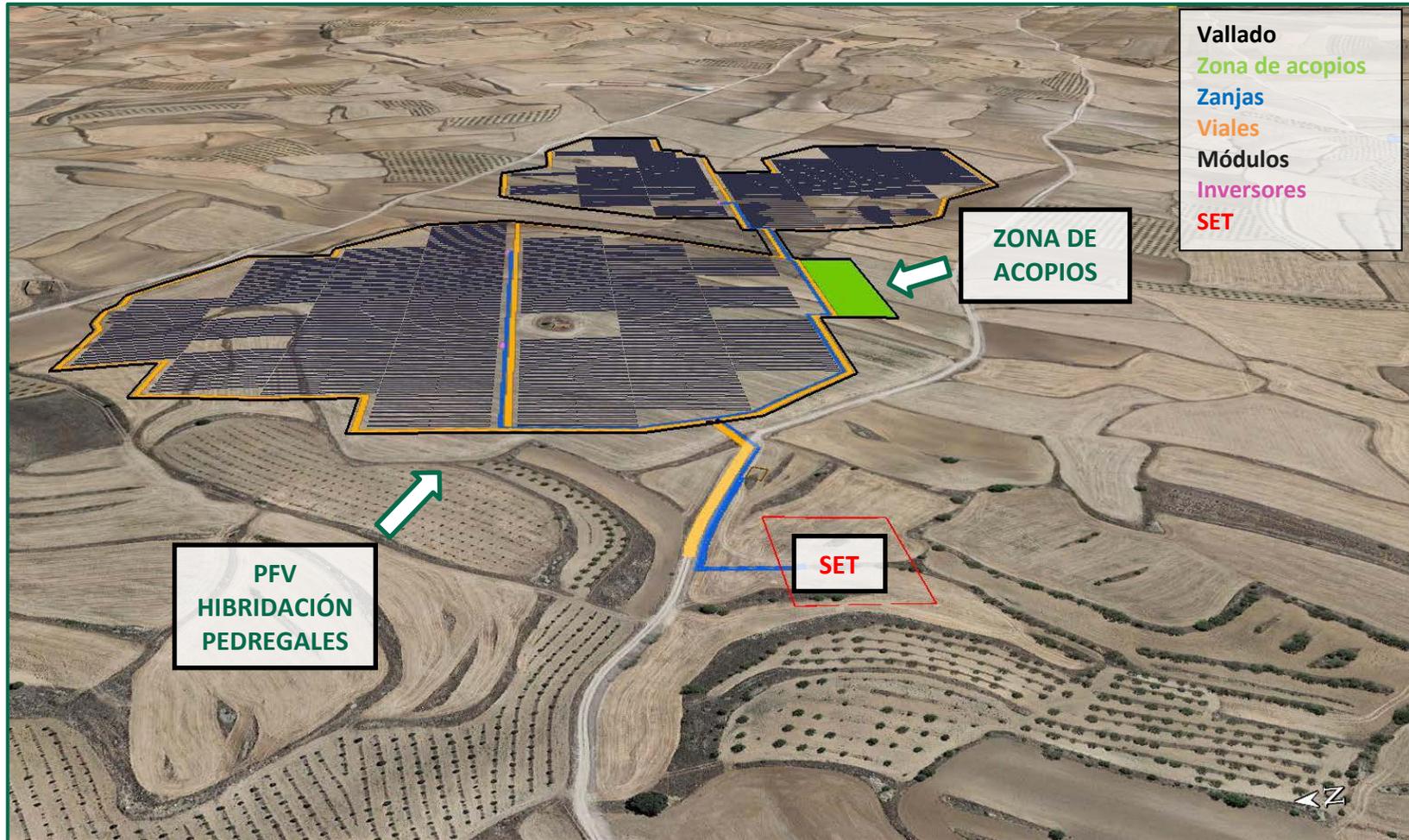
Recreación paisajística 3. Vista aérea desde el sur de la PFV Hibridación Pedregales, y el entorno de la implantación compuesto por terrenos agrícolas.



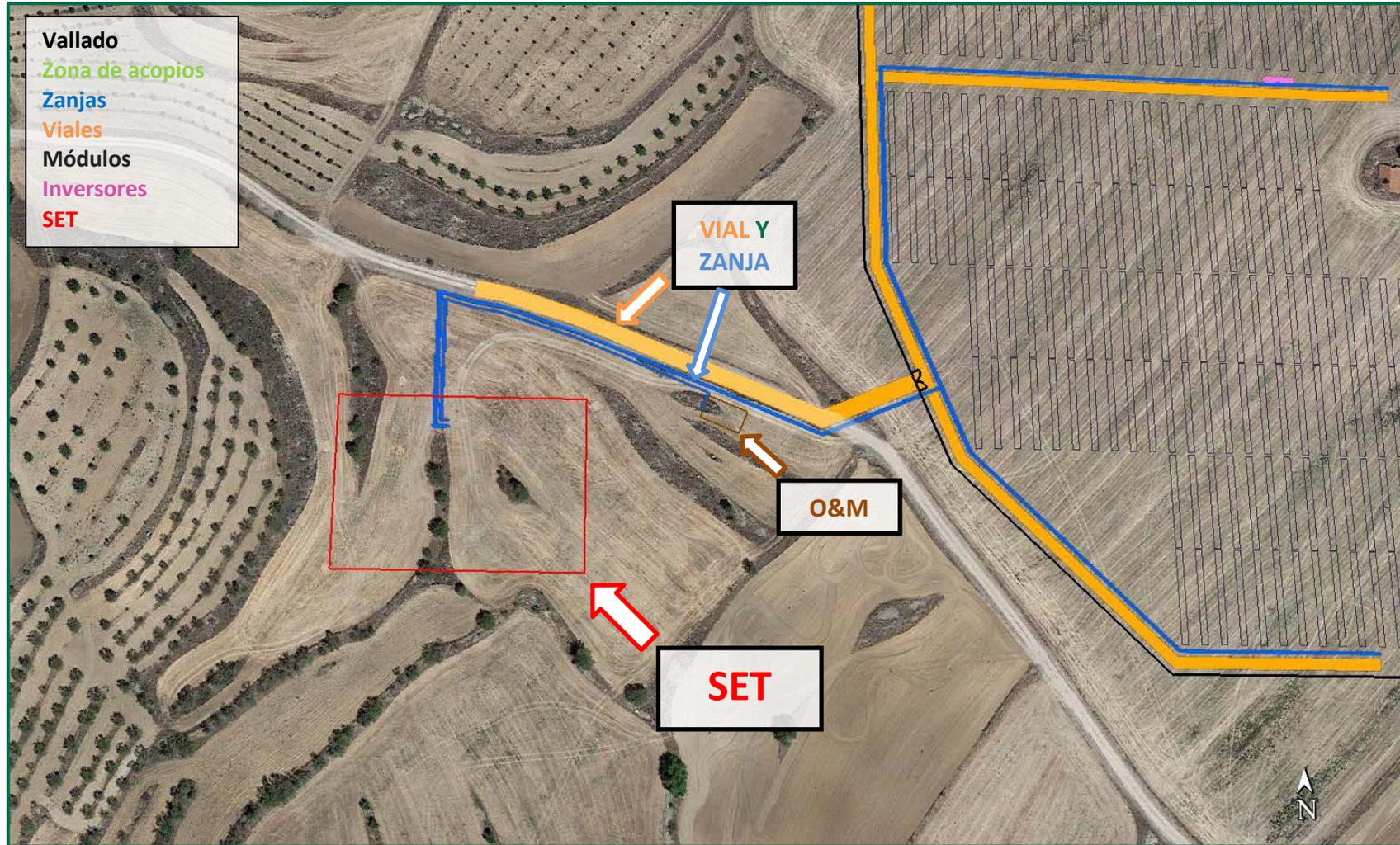
Recreación paisajística 4. Vista aérea desde el este de la PFV Hibridación Pedregales junto al Paraje Pardina de Mercadal y la Sierra de Herrera, al fondo este.



Recreación paisajística 5. Vista aérea desde el norte de la PFV Hibridación Pedregales; la carretera TE-15 al fondo.



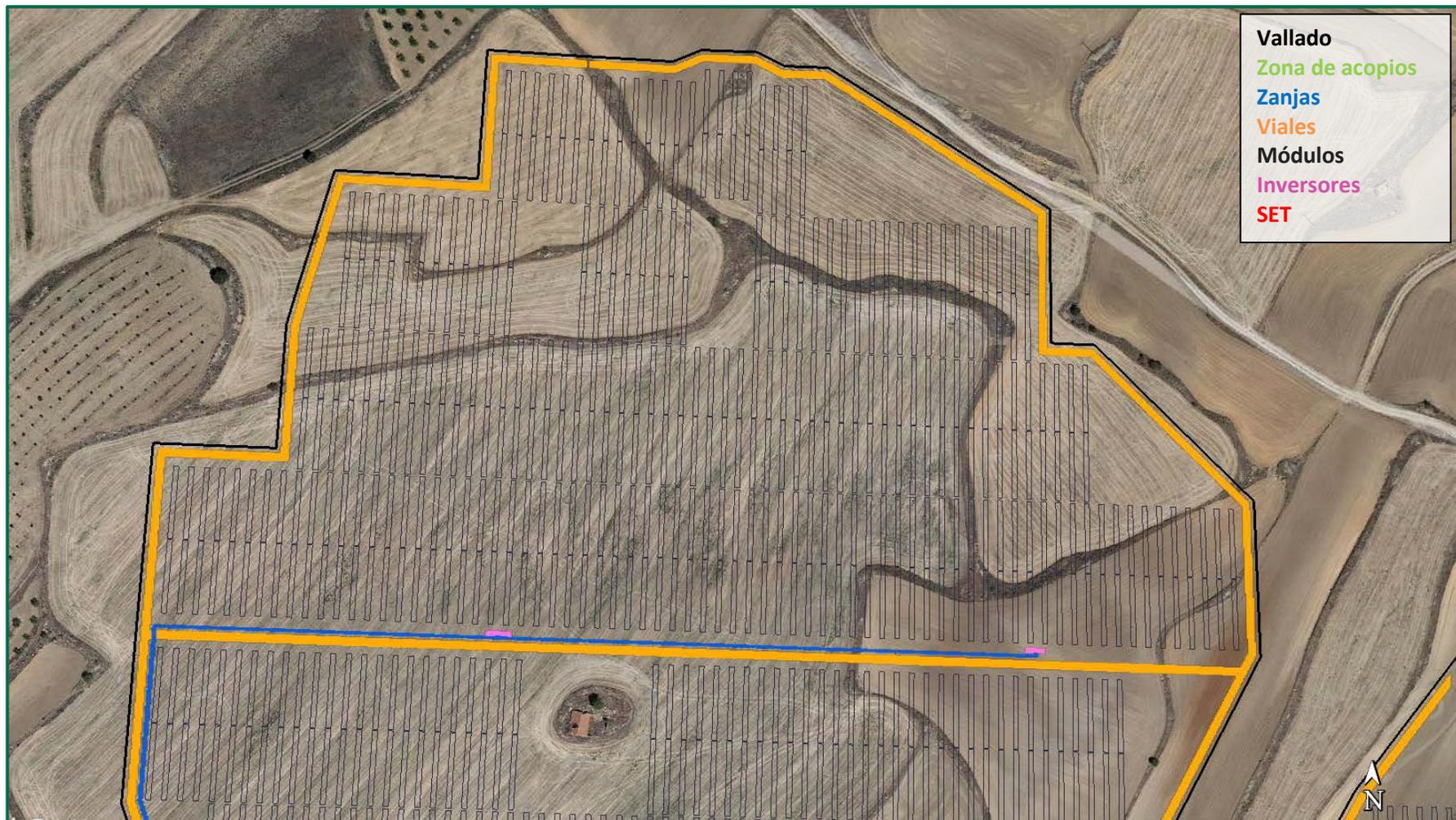
Recreación paisajística 6. Vista aérea desde el oeste de la PFV Hibridación Pedregales, vista de la SET y la zona de acopios.



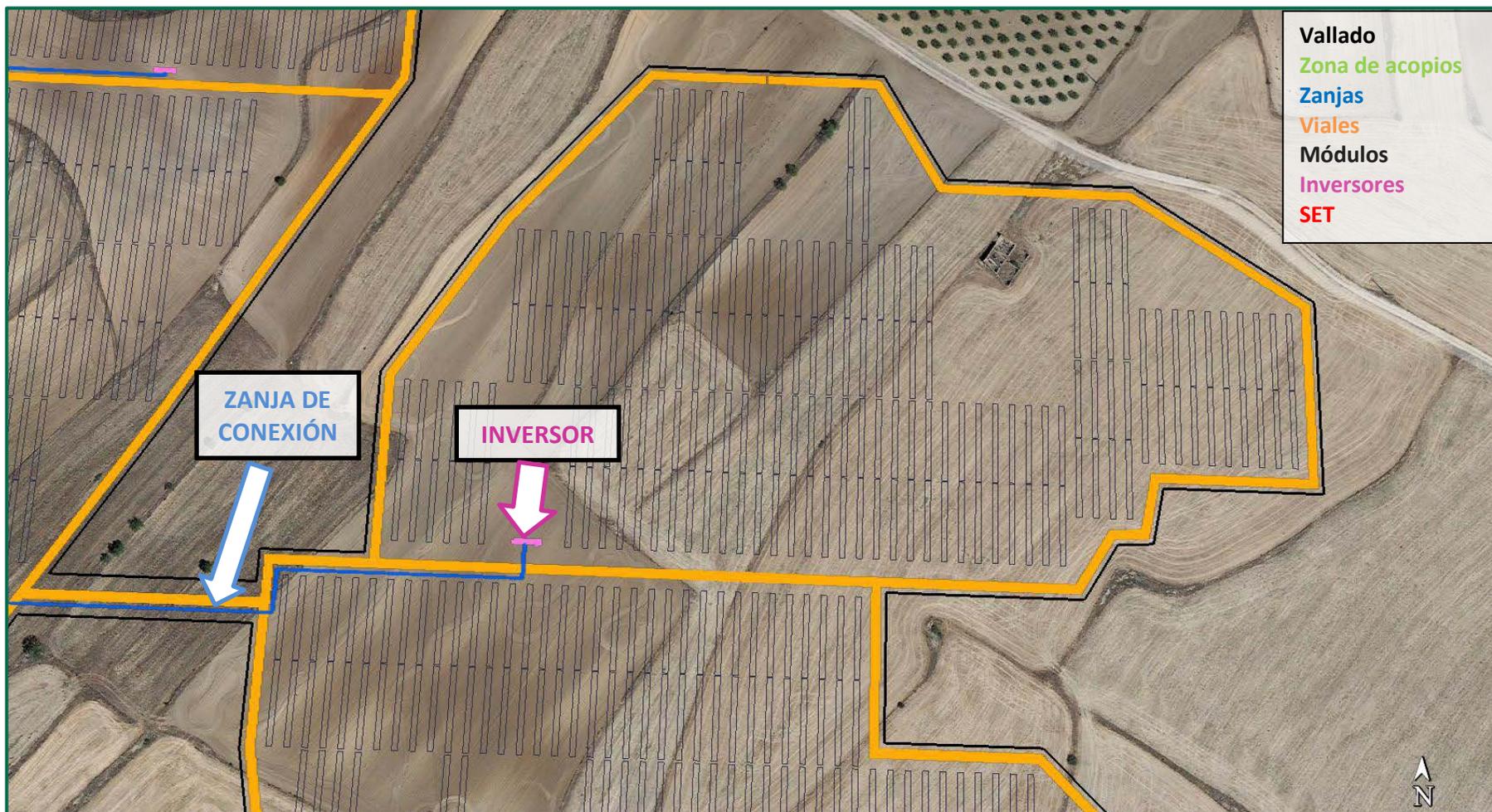
Recreación paisajística 7. Vista aérea de la ubicación de la SET, parte de la zanja de evacuación y del vial de acceso a la PFV.



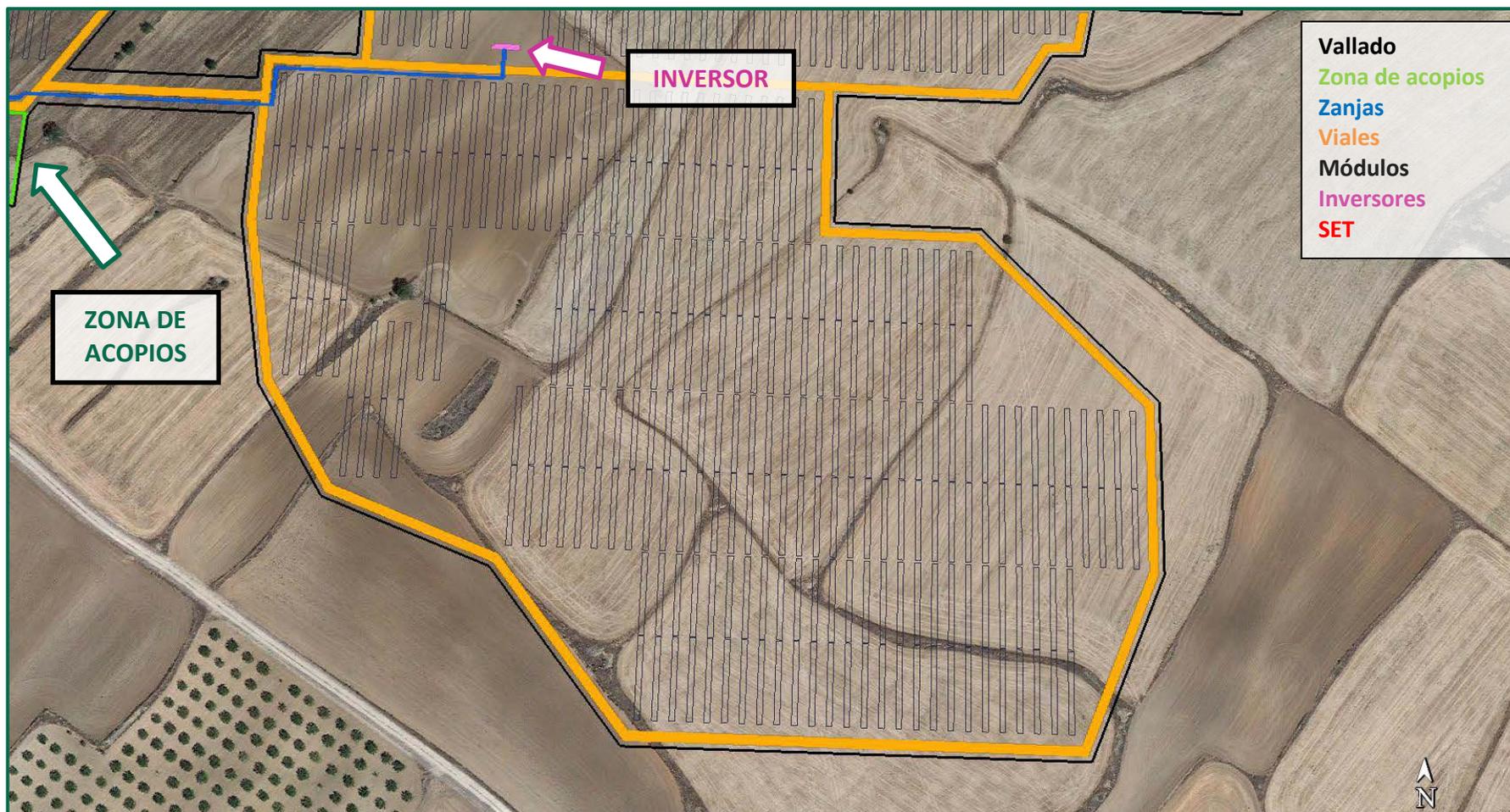
Recreación paisajística 8. Vista aérea de la zona de acopios, al sur de la implantación, y de la parte sur de la zona oeste de la implantación.



Recreación paisajística 9. Vista aérea de la parte norte (I) de la PFV Hibridación Pedregales.



Recreación paisajística 10. Vista aérea de la parte norte (II) de la PFV Hibridación Pedregales.



Recreación paisajística 11. Vista aérea de una parte sur de la PFV Hibridación Pedregales.



Recreación paisajística 12. Vista aérea de la PFV Hibridación Pedregales desde la localidad de Plenas al sureste de la implantación; al fondo, la Sierra de Herrera.

**ANEXO 3 ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS
ACUMULATIVOS SOBRE EL IMPACTO PAISAJÍSTICO,
BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES
TERRITORIALES**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



**ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS
SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y
CONDICIONANTES TERRITORIALES**

**“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES”**

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

Octubre 2022



ÍNDICE

1.	OBJETO	4
2.	LOCALIZACIÓN	5
3.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS	6
3.1.	PARQUES EÓLICOS	6
3.1.	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	8
3.2.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	9
3.3.	RED VIARIA	11
3.4.	CONCESIONES MINERAS	13
3.5.	NÚCLEOS DE POBLACIÓN	13
3.6.	PUNTOS INTERÉS y RUTAS Y SENDEROS	15
4.	PAISAJE	20
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	20
4.2.	Descripción general del paisaje	21
4.2.1.	UNIDADES DE PAISAJE	24
4.2.2.	MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN.....	26
4.2.3.	ANÁLISIS DE PAISAJE	32
4.3.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO	36
4.3.1.	METODOLOGÍA	36
4.3.2.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	38
4.3.3.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL OBTENIDA.....	40
4.3.4.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	41
4.3.5.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS	42
4.3.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	43
5.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS CON LAS INFRAESTRUCTURAS SEMEJANTES DEL ENTORNO	45
5.1.	MEDIO PERCEPTUAL.....	45
5.1.1.	METODOLOGÍA	45
5.1.2.	INTERVISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA CON OTRAS PLANTAS EN EXPLOTACIÓN Y/O PROYECTADAS.....	47
5.1.3.	INTERVISIBILIDAD DE LOS PARQUES EÓLICOS EN EXPLOTACIÓN Y/O PROYECTADOS	48
5.2.	EL MEDIO BIÓTICO	53

5.2.1.	METODOLOGIA.....	53
5.3.	ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA.....	54
5.3.1.	AFECCIÓN A ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES.....	55
5.3.2.	FRAGMENTACIÓN: EFECTO BARRERA Y RIESGO DE COLISIÓN	56
5.4.	ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	57
5.5.	EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN ESPACIOS PROTEGIDOS	62
5.1.	EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN MONTES Y VÍAS PECUARIAS	63
5.2.	EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LA SOCIOECONOMIA.....	63
6.	AFECCIONES SOBRE EL MEDIO	66
6.1.	AFECCIÓN AL PAISAJE.....	66
6.2.	AFECCIÓN A LA FAUNA.....	68
6.3.	AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN	70
6.4.	AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS	72
6.5.	AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS Y MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	73
6.6.	AFECCIÓN A LA ATMÓSFERA, CALIDAD DEL AIRE, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD HUMANA	73
6.1.	EFECTOS EN LA OCUPACIÓN DEL TERRENO, EL CONSUMO DE RECURSOS Y GENERACIÓN DE RESIDUOS	75
6.2.	SÍNTESIS DE IMPACTOS	77
7.	VALORACIÓN Y MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO	79
7.1.	Medidas con respecto al Medio Perceptual.....	79
7.2.	Medidas respecto a fauna	80
7.3.	Medidas con respecto a la vegetación.....	82
7.4.	Medidas con respecto a los espacios protegidos y demás condicionantes territoriales	84
7.5.	MEDIDAS ATMÓSFERA.....	85
8.	CONCLUSIONES.....	87
9.	EQUIPO REDACTOR.....	91

ANEXOS

ANEXO 1. CARTOGRAFÍA

1. OBJETO

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Estudio de Impacto Ambiental de la planta fotovoltaica “Hibridación Pedregales” y sus infraestructuras de evacuación.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos** de la instalación proyectada sobre **el medio perceptual, medio biótico, medio socioeconómico y condicionantes territoriales**.

En base a los resultados obtenidos se determinarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse la planta fotovoltaica y su impacto, considerando que el parque se sitúa en una zona que ya soporta distintas infraestructuras como autopistas, subestaciones, parques eólicos, líneas eléctricas, carreteras, etc.

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

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: “Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos”, se especifica lo siguiente:

- *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

Así, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el medio perceptual, medio biótico, medio socioeconómico y condicionantes territoriales.

2. LOCALIZACIÓN

La zona de implantación de la planta fotovoltaica “Hibridación Pedregales” y sus infraestructuras de evacuación se encuentran en los términos municipales de Loscos y Plenas, provincias de Teruel y Zaragoza, respectivamente.

Loscos se localiza en la comarca turolense del Jiloca, y, por su parte, Plenas pertenece a la comarca zaragozana de Campo de Belchite.

En concreto se sitúa en la Hoja nº 466 "Moyuela" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son las 30TXL65.

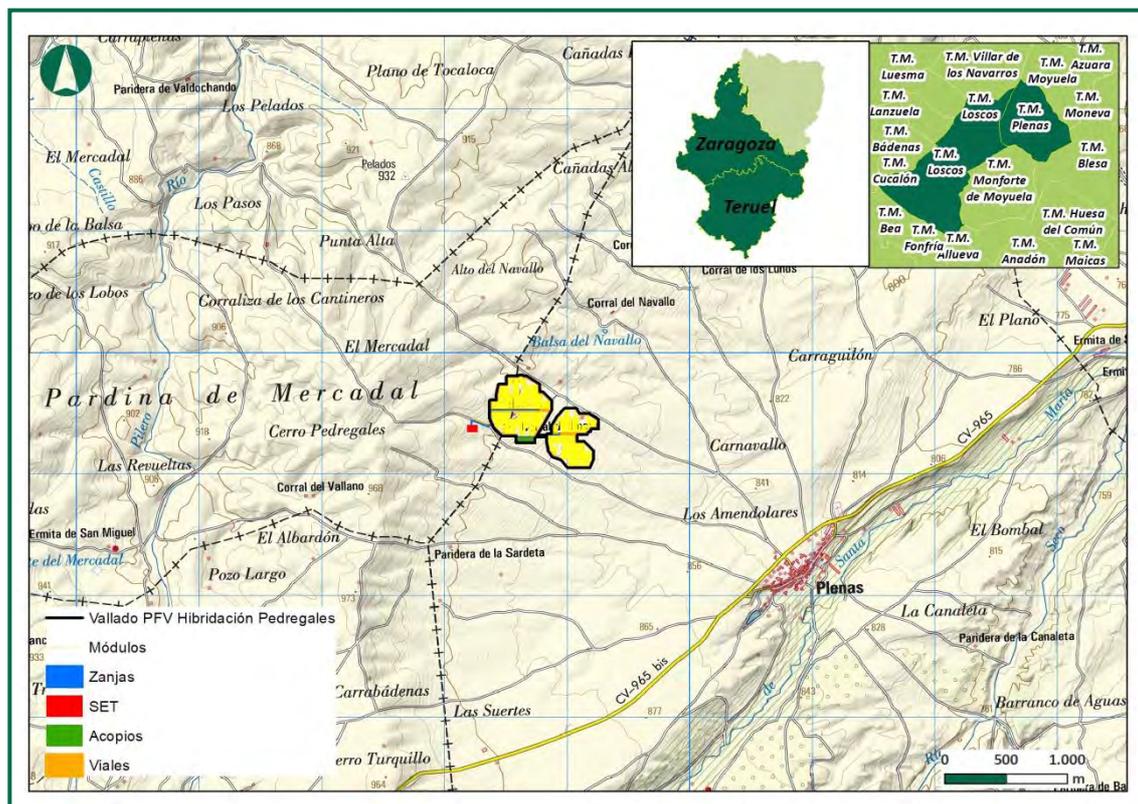


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra a unos 1.650 metros al noroeste de la localidad de Plenas y se localiza, aproximadamente, a 900 metros de altura.

3. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del futuro proyecto, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado, así como otros puntos de interés culturales, turísticos, naturales o paisajísticos que puedan constituir puntos de observación desde los cuales sea posible observar la planta fotovoltaica en estudio en un ámbito de 10 kilómetros. Para conocer las últimas actualizaciones a cerca de los nuevos proyectos, se ha consultado la **IDEaragon**, con última fecha de consulta el día **06/10/2022**.

3.1. PARQUES EÓLICOS

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

Dentro del ámbito de estudio se localizan 8 parques eólicos en funcionamiento, 2 en construcción y 6 proyectados. En la siguiente tabla se pueden observar sus características:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
Hilada Honda	Generación Eólica el Vedado SL	20,00	En explotación
Los Gigantes	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L	21,30	En explotación
Monforte I	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VII, SL	49,40	En explotación
Monforte II	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VIII,SL	22,80	En explotación
Las Majas VII A	Desarrollo Eólico Las Majas VII, SL	49,40	En explotación
Las Majas VII D	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa V,SL	49,40	En explotación
Las Majas VII E	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa VI, SL	19,00	En explotación
Cañaseca	ARANORT DESARROLLOS SL	18,00	En explotación
Piedrahita	Desarrollos Eólicos de Teruel SL	19,80	Autorizado
El Castillo	Desarrollos Eólicos de Teruel SL	25,20	Autorizado
Pedregales	Energías Alternativas de Teruel, S.A.	18,00	En construcción
Segura II	Desarrollo Eólico Las Majas XXVII, SL	49,40	Protegido
Segura I	Desarrollo Eólico Las Majas VIII, SL	28,65	Protegido
Rocha II	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, SL	35,00	Protegido
Rocha I	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIII, SL	45,00	Protegido
Tico	Enel Green Pwer	94,90	En construcción

Tabla 1: Relación de parques eólicos en el ámbito en estudio. Fuente: IDEaragon.

En el apartado de efectos acumulativos y/o sinérgicos se hará el análisis de visibilidad y el estudio de sinergias con los aerogeneradores en explotación y en proyecto, así como una imagen de dónde se ubica cada uno de ellos.

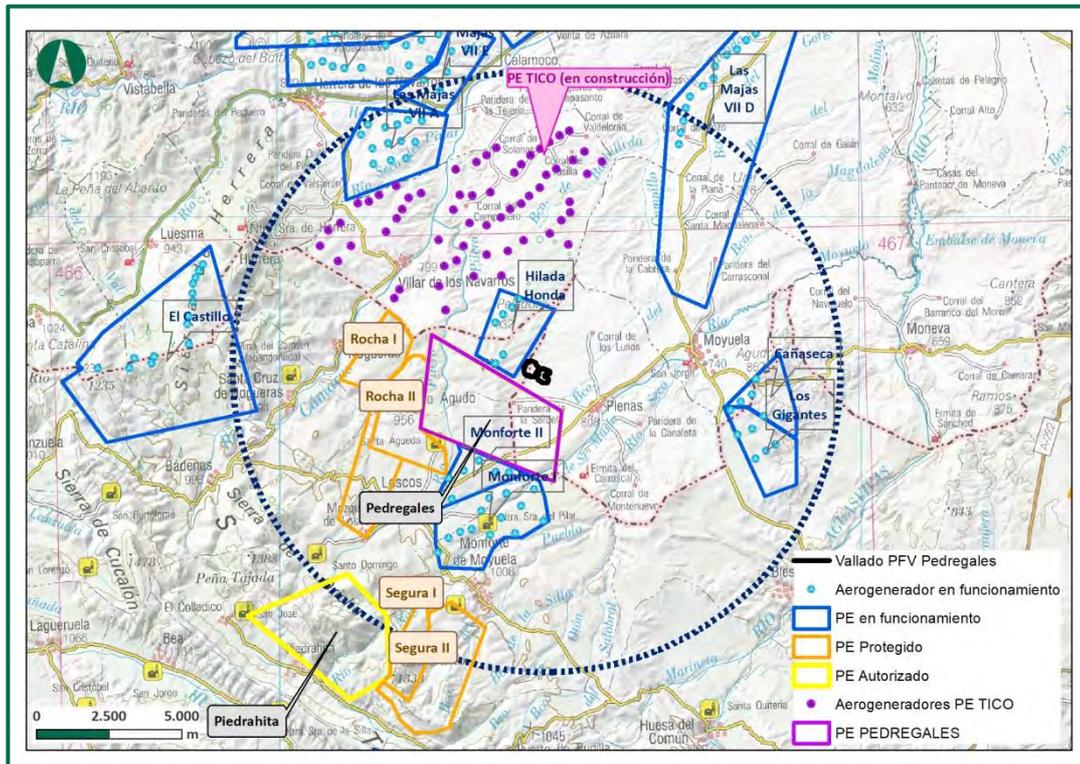


Figura 2. Parques eólicos en el ámbito de estudio (10 km). Fuente: IDEaragon y elaboración propia.



Fotografía 1. Parques eólicos situados al oeste de la PFV.

3.1. PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se han localizado otras plantas en explotación.

Asimismo, se localizan en la zona dos fotovoltaicas en explotación.

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P
TICO SOLAR 1	TICO SOLAR 1 S.L.	50
TICO SOLAR 2	TICO SOLAR 2 S.L.	34

Tabla 2. Relación de plantas fotovoltaicas en explotación en un ámbito en estudio de 10 km entorno al presente proyecto.

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de las mismas respecto a la planta fotovoltaica “Pedregales, y en una cuenca visual de 10 km:

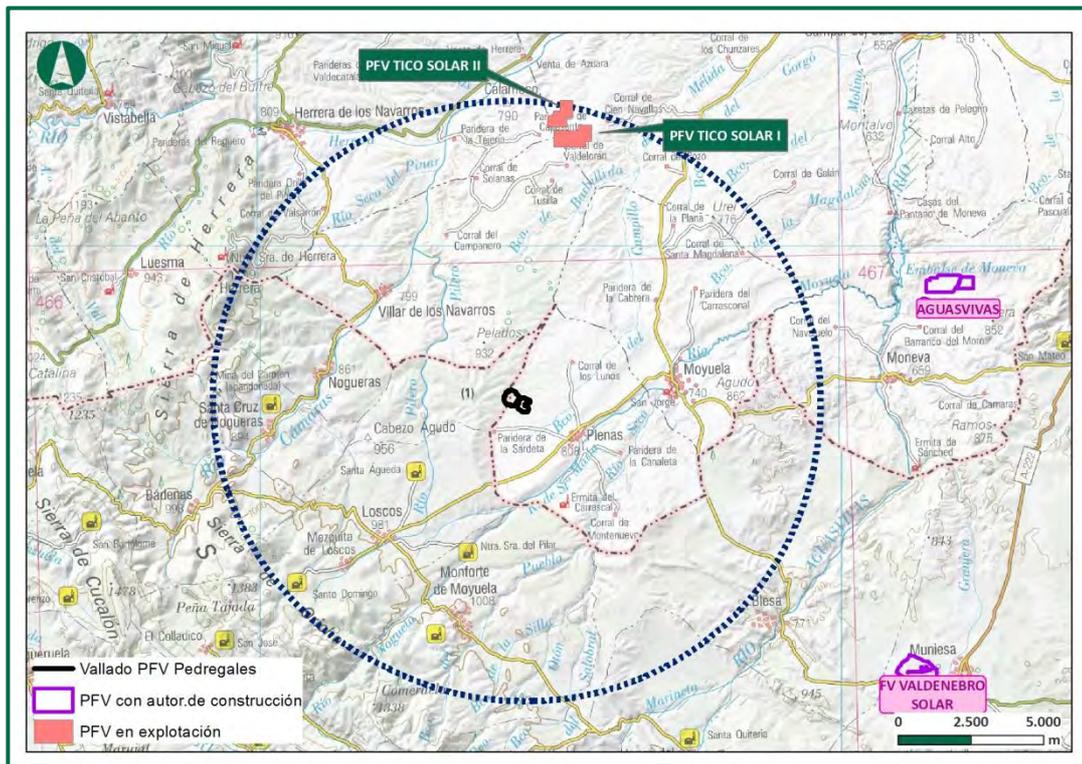


Figura 3. Plantas fotovoltaicas el ámbito de estudio (10 km). Fuente: elaboración propia.

3.2. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, por su cercanía a los parques eólicos en explotación; hay varias líneas eléctricas en funcionamiento y proyectadas dentro de la envolvente de 10 km, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

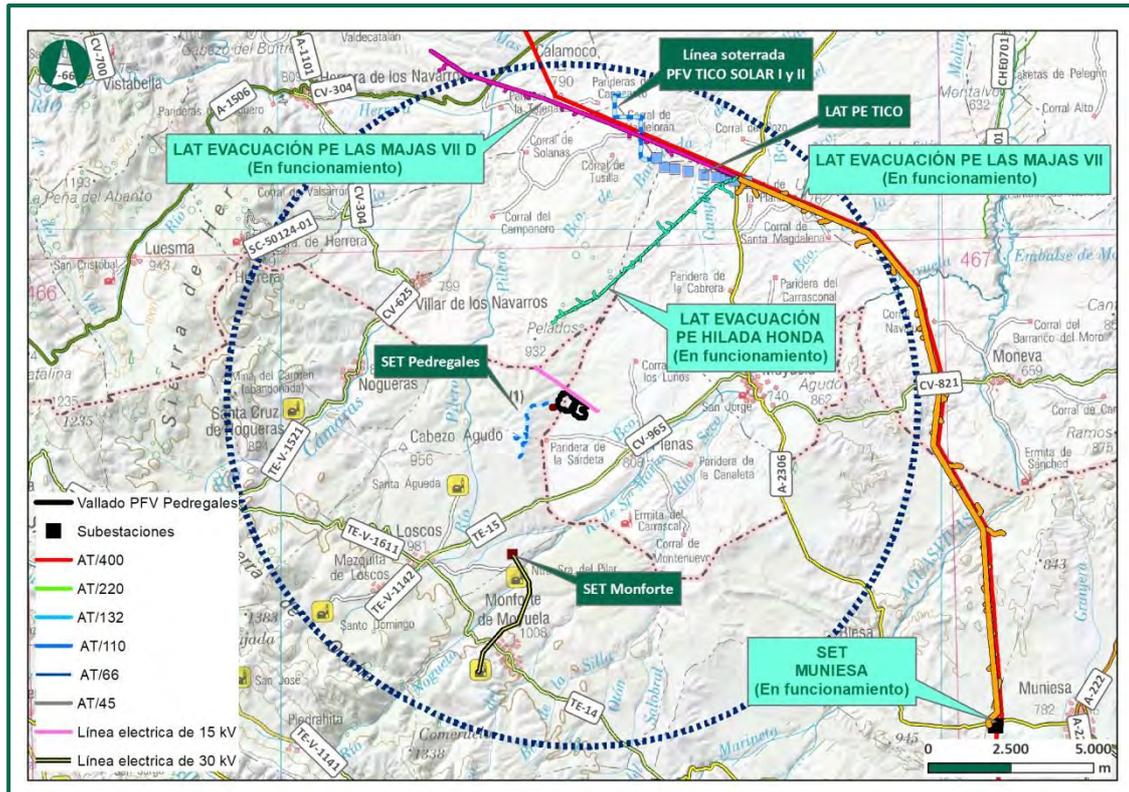


Figura 4. Sistema eléctrico en el ámbito de estudio. Fuente: Red eléctrica y Endesa.

Como se puede apreciar en la figura anterior, hay varias líneas existentes, localizadas especialmente al noreste del ámbito de estudio. La más importante de estas líneas es la denominada “Fuendetodos-Mezquita” que comparte trazado con “Fuendetodos-Muniesa”. Se trata de una Línea de Alta Tensión (de 400 kV) de REE. Está infraestructura sirve de evacuación de los parques eólicos denominados “Las Majas VII” y “Las Majas VII D”, entre otros.

Por otro lado, se encuentran la línea de evacuación del parque eólico Hilada Honda.

Al norte, colindante a la implantación se localiza una línea de alta tensión de 15 kV, que proporciona suministro a una granja cercana. Asimismo, se localiza al suroeste otra línea de nueva

construcción de 30 kV que sirve de evacuación de los parques Monforte I y II (se pueden observar en las siguientes fotografías).

En cuanto a infraestructuras eléctricas proyectadas, se ha localizado una ampliación de una Subestación existente para la evacuación de algunos parques eólicos proyectados dentro de la envolvente:

- SET Monforte Ampliación 220/30 kV: con objeto de permitir la evacuación de energía del Parque Eólico Rocha I de 45 MW y del Parque Eólico Rocha II de 35 MW a través de una posición de transformador y para poder permitir la evacuación de energía del Parque Eólico Segura I de 28,65 MW y del Parque Eólico Segura II de 49,40 MW a través de una nueva posición de llegada de línea proveniente de la Subestación Segura.



Fotografía 2. Línea eléctrica de 15 kV al norte de la implantación.



Fotografía 3. Línea eléctrica de 30 kV al suroeste de la implantación.

3.3. RED VIARIA

Otras infraestructuras inventariadas a tener en cuenta en el estudio de sinergias es la red viaria. Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad. Las carreteras que encontramos en el ámbito de la futura planta y la denominación de éstas, se recoge en la siguiente tabla y posteriormente, el trazado y recorrido se puede ver en la figura:

CÓDIGO	longitud (km)
Caminos	3,4621
A-1506	3,34056
A-2306	16,5119
CV-304	6,29401
CV-625	1,46817
CV-821	5,40271
CV-965	7,45699
SC-50124-01	4,49967
TE-14	5,28685
TE-15	4,22759
TE-V-1142	1,56238
TE-V-1521	8,46391
TE-V-1611	11,1525

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

El tramo de carretera con mayor número de recorrido dentro de la envolvente pertenece a la A-2306, la cual cruza el ámbito de estudio de noreste a sureste a lo largo de 16 km. Pero ésta no es la carretera más cercana a la planta, sino que es la CV-965, localizándose a 1.616 metros al sur de los módulos, y realiza su recorrido CV-965.



Fotografía 4. Camino agrícola del ámbito en estudio.

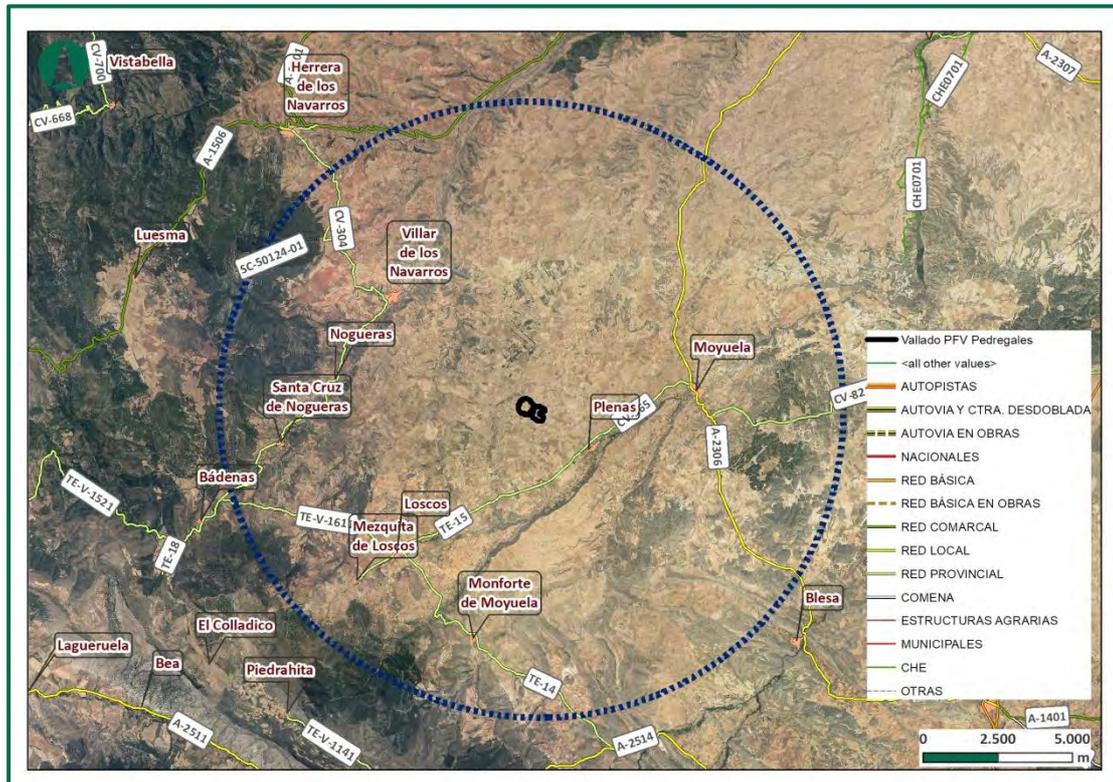


Figura 5. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: CNIG.

Según información de la Infraestructura de datos espaciales del –CNIG–, no se encuentra ninguna línea ferroviaria dentro del ámbito de estudio.

3.4. CONCESIONES MINERAS

Respecto a las concesiones mineras dentro del ámbito de estudio, se localizan dos de ellas como puede verse en la siguiente figura, alejadas del parque fotovoltaico. Concretamente, son un permiso de Investigación caducado denominado “Oton 2” y una concesión de explotación cuyo estado es Autorizado/Otorgado denominada “Cerro Blanco”.

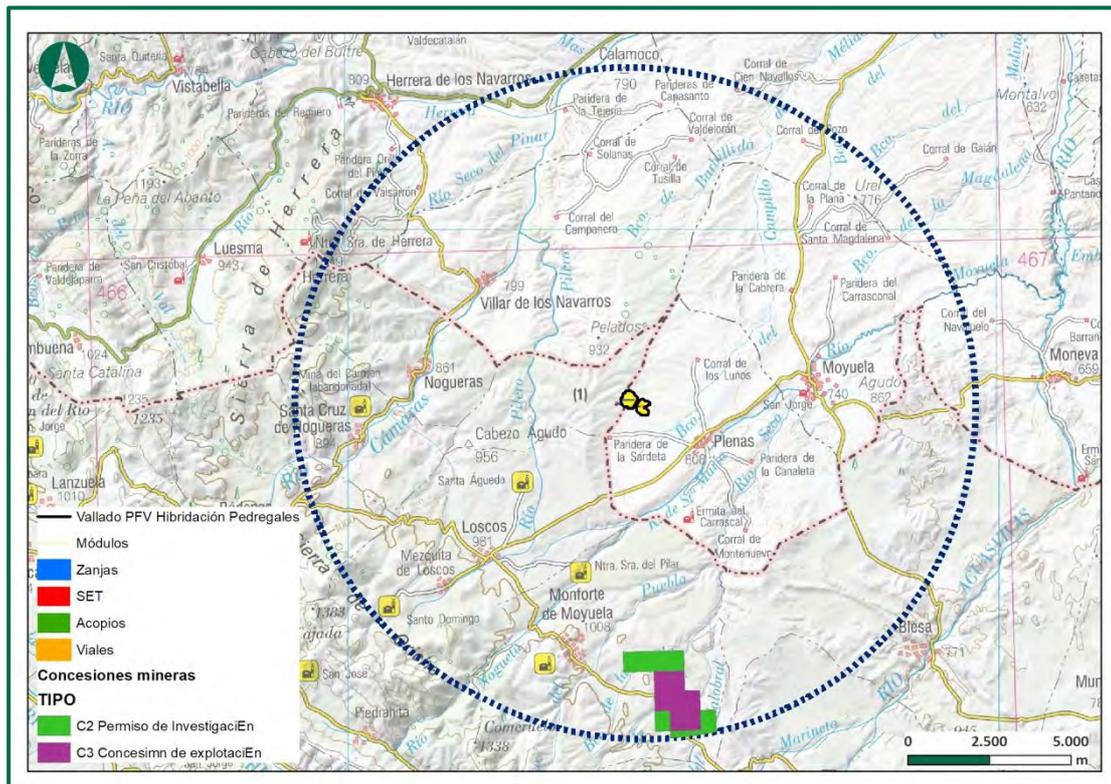


Figura 6. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente: IDEaragon.

3.5. NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a 10 km del proyecto existen 8 núcleos de población.

A continuación, se muestran los nombres de estas localidades y la distancia a la planta fotovoltaica:

NÚCLEO	Distancia a la PFV (km)
Mezquita de Loscos	7,6
Santa Cruz de Nogueras	7,9
Loscos	6
Moyuela	5
Plenas	1,7
Nogueras	8,6
Monforte de Moyuela	7,4
Villar de los Navarros	5,3

Tabla 4. Núcleos de población en un ámbito de 10 km. Fuente: IDEaragon.

Tal y como observamos en la tabla anterior e imagen posterior, el núcleo de población más cercano a la planta es Plenas situado a 1,7 km al sureste de la implantación, seguido de la localidad de Moyuela (a 5 km al este).

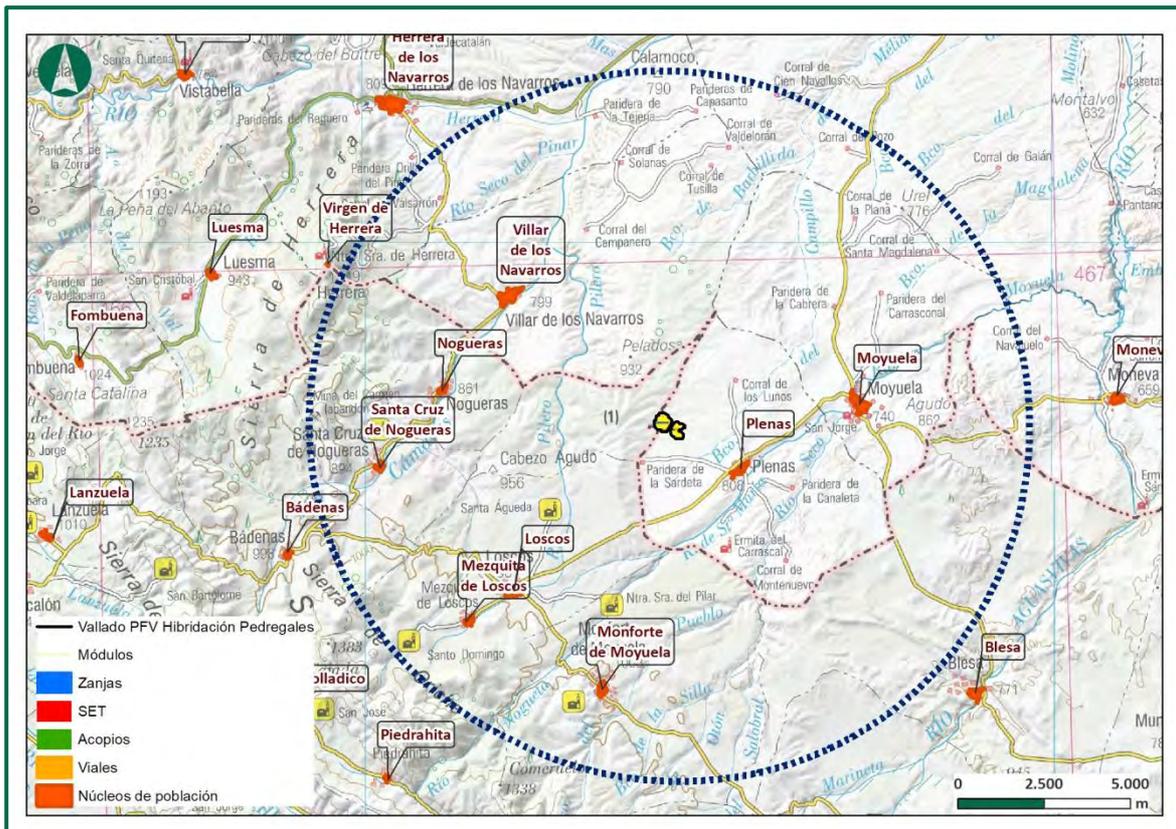


Figura 7. Núcleos de población en el ámbito de estudio. Fuente: IDEaragon



Fotografía 5. Localidad de Plenas (Zaragoza).

3.6. PUNTOS INTERÉS Y RUTAS Y SENDEROS

Por otra parte se analizan los puntos de interés que pueden susceptibles de observar el parque eólico en proyecto en el ámbito de estudio. Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje como pueden ser miradores, puntos de interés turístico, vértices geodésicos, zonas de interés cultural, rutas BTT, senderos o espacios naturales. Posteriormente el cálculo de la cuenca visual desde estos puntos, se permite conocer desde cuántos puntos de observación son posibles divisar la planta fotovoltaica, así como sus infraestructuras de evacuación.

A la hora de realizar este inventario, se ha tenido en cuenta la información facilitada por la IDEaragon de elementos puntuales, lineales y superficiales en el entorno de las comarcas incluidas en la envolvente, que en este caso son la Comarca del Jiloca, Comarca de Campo de Belchite, Comarca de Daroca y Comarca de Cuencas Mineras.

Dada la cantidad de elementos puntuales de interés dentro de la envolvente, no se han podido etiquetar en la posterior imagen, pero se mostrarán en el mapa correspondiente del anexo de cartografía adjunto.

Asimismo, se van a enumerar dichos puntos de observación en el ámbito de estudio, en la siguiente tabla:

TIPO	CATEGORIA	DENOMINACIÓN
Patrimonio civil	Patrimonio cultural	Casa de Cañavedilla
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita del Carrascal
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de Santa María de Allende
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de San Clemente
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Iglesia la Piedad
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de la Magdalena
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de San Jorge
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Jurásico del río Moyuela
Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	Encina de La Bomba
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de la Malena
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de la Virgen del Rosario
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de San Gregorio
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de las Almas
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de San Juan
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de Santa Bárbara
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Peirón de la Unión
Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	Nevería y eras
Conjunto urbano	Patrimonio cultural	Cuevas de Valtierra y bodegas
Corrientes y láminas de agua	Patrimonio natural	Balsa del Navallo
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Alto del Pozo
Corrientes y láminas de agua	Patrimonio natural	Balsa del Carrasconal
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Cementerio
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Cabezo Agudo
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Las Tarayuelas
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Urel
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Antigua ermita de Santa Barbara
Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	Molino harinero
Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	Conjunto Lavadero - Fuente - Abrevadero
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita del Carrascal
Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de Santa María de Allende

**ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS
SOBRE EL IMPACTO PAISAJÍSTICO, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y
CONDICIONANTES TERRITORIALES**

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN

P.E. PEDREGALES

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	Ermita de San Clemente
Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	Jurásico del río Moyuela
Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	Encina de La Bomba
Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	Nevería y eras
Conjunto urbano	Patrimonio cultural	Cuevas de Valtierra y bodegas
Patrimonio eclesiástico o religioso	BIC	Iglesia de San Pedro. Villar de los Navarros
Patrimonio militar	BIC	Posición fortificada y trinchera de la Guerra Civil. Cabezo Santo. Monforte de Moyuela
Patrimonio militar	BIC	Posición y trincheras de la Guerra Civil. Cabezo Aparicio. Monforte de Moyuela
Patrimonio militar	BIC	Castillo de Monforte de Moyuela
Patrimonio eclesiástico o religioso	BIC	Ermita de San Bartolomé. Santa Cruz de Nogueras
Patrimonio etnográfico tradicional	BIC	Peirón y nevera de Santa Cruz de Nogueras
Patrimonio eclesiástico o religioso	BIC	Torre de la Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad
Patrimonio militar	BIC	Castillo de Plenas
Patrimonio militar	BIC	Castillo de Moyuela (ruinas)
Patrimonio eclesiástico o religioso	BIC	Torre de la Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad
Patrimonio militar	BIC	Castillo de Plenas
Patrimonio militar	BIC	Castillo de Moyuela (ruinas)
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Pedro. Villar de los Navarros
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Matadero
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Puente
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fábrica de anís
Patrimonio cultural	Recursos etnográficos tradicionales	Nevera de Villar de los Navarros
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Posición fortificada y trinchera de la Guerra Civil. Cabezo Santo. Monforte de Moyuela
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Posición y trincheras de la Guerra Civil. Cabezo Aparicio. Monforte de Moyuela
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Molino Alto
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Castillo de Monforte de Moyuela
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Palomar 2
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa con escudo de los Millán
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente-abrevadero y lavadero
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Escuelas
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de la Virgen de Belén
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Escuela
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia. Campanario
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia. Lápida sepulcral
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Palomar 1
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa 1
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Peirón del Santo Sepulcro

**ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS
SOBRE EL IMPACTO PAISAJÍSTICO, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y
CONDICIONANTES TERRITORIALES**

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN

P.E. PEDREGALES

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

Patrimonio cultural	Recursos culturales	Castillo
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita del Santo Sepulcro
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa 2
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Nevera
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Castillo
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de Santo Domingo
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Molino del Medio ó Molino Alto
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente-abrevadero y lavadero
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa del Tío Pedro Sarto
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Juan Bautista
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Juan Bautista. Torre
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa de los Pastores
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de San Jorge
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Molino Bajo
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Presa
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de la Virgen del Pilar
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ayuntamiento
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente y lavadero de la plaza
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Casa (calle Baja)
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Andrés. Campanario
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Andrés Apóstol
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente de San Roque
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de San Roque
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Despoblado medieval de Santa Agueda
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de Santa Águeda
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Lavadero de mineral
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Puente
Patrimonio cultural	Recursos etnográficos tradicionales	Pozo Remolinos
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Molino harinero
Patrimonio cultural	Recursos etnográficos tradicionales	Pozo Largo
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de San Bartolomé. Santa Cruz de Nogueras
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente y lavadero
Patrimonio cultural	Recursos etnográficos tradicionales	Peirón y nevera de Santa Cruz de Nogueras
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de San Bartolomé
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Despoblado medieval de San Miguel
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Ermita de San Miguel
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Minas
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Molino
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Horno
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Puente
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Puente

Patrimonio cultural	Recursos culturales	Iglesia de San Juan Evangelista
Patrimonio cultural	Recursos culturales	Fuente-abrevadero y lavadero
Mirador	Mirador	Mirador valle del río Nogueta (M6)

Tabla 5. Elementos puntuales de interés dentro de la envolvente de 10 km. Fuente: IDEaragon

Por otra parte, la mayor parte de los elementos lineales incluidos en el ámbito de estudio se corresponden con itinerarios de los ríos que atraviesan dicho ámbito.

Respecto a los elementos superficiales de interés en la zona, se incluyen enclaves naturales de alto valor paisajístico como puede ser el LIC “Sierra de Herrera”, localizado al noroeste de la envolvente. También se incluyen numerosos recursos fisiográficos y geológicos tales como el “Pitón volcánico y rocas metamórficas de Loscos (a lo largo del barranco del Reajo)”, localizado a 5 km al suroeste del vallado de la planta.

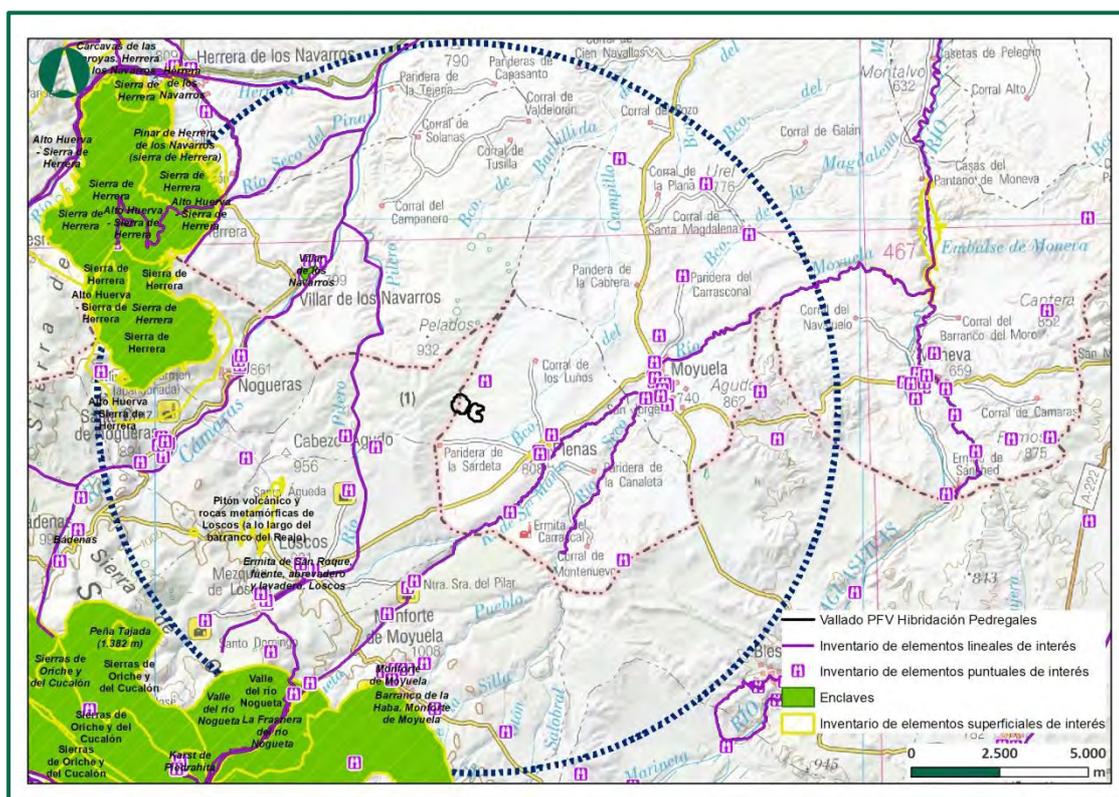


Figura 8. Puntos de observación en el ámbito de estudio. Fuente: IDEaragon

4. PAISAJE

4.1. INTRODUCCIÓN

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.

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

Durante la etapa de explotación de la planta fotovoltaica analizada se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante, puesto que son estructuras verticales que destacan inevitablemente en un paisaje de componentes horizontales.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como otras plantas fotovoltaicas, parques eólicos, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, embalses, etc.

4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la instalación se encuentra dentro de la unidad de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subgrupo «Llanos y glacis del somontano ibérico», subunidad 30«Somontano de la Sierra de Cucalón» (Mata & Sanz, 2003).

Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro (61.30)

El paisaje denominado de llanos y glacis es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se trata, por lo general de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro.

Diferencias litológicas y de modelado, unidas a matizados contrastes climáticos, de cubierta vegetal y usos del suelo, y de organización histórica del territorio, permiten establecer varios subtipos paisajísticos dentro de una serie de rasgos fisiográficos y rurales comunes, que otorgan indudable carácter al tipo de paisaje como gran conjunto.

La base del relieve de estas extensas planicies accidentadas son materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden en la disposición de los sedimentos, con predominio de conglomerados y areniscas en los márgenes de la cuenca, y de sedimentos de precipitación química, como los yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria, en el centro de depresión, han condicionado también las formas del modelado, la naturaleza de las litologías superficiales, el color –con predominio de ocre y bermejos sobre conglomerados y areniscas, y grises blanquecinos sobre materiales margo-yesíferos- y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

En los somontanos es habitual que los glacis o rampas se encuentren cubiertos por un depósito de gravas más o menos cementadas con existencia en ocasiones de costra caliza, un aspecto que tiene consecuencias importantes en el aprovechamiento agrícola del suelo.

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

arcillosos, relativamente ricos en un medio de notable sequedad climática y edáfica, y de elevada salinidad, otro aspecto relevante en la organización del paisaje rural.

Paisaje de la comarca del Jiloca

Los usos del suelo en la Comarca del Jiloca están marcados o condicionados por tres unidades geomorfológicas articuladas por el río Jiloca: Sierra Menera y la cuenca de Gallocanta, al oeste, el propio Valle del Jiloca, en el centro y las Sierra de Cucalón y Lidón y sus estribaciones, al este.

Los cultivos de secano, uso predominante en el paisaje comarcal con el 50% de la superficie comarcal, se localizan espacialmente en las zonas más llanas (raramente con pendiente superiores al 8%) como el valle del Jiloca, el alto Huerva y Campo de Romanos y los piedemonte de la sierras de Cucalón y Menera. El cultivo en regadío, por su parte, se ciñe a la vega del río Jiloca, generando un continuo desde Burbáguena hasta Singra, la vega del Pancrudo desde Calamocha hasta Torre los Negros y el entorno de la laguna de Gallocanta, sin llegar entre todas las superficies irrigadas al 2% del paisaje comarcal, mayoritariamente por el método de riego a manta.

Los pastos naturales ocupan también un lugar destacado en la configuración del paisaje del Jiloca. Ocupan casi un 8% del mismo, preferentemente en espacios de piedemonte con pendientes superiores al 10%, muy utilizados antaño por la abundante cabaña ganadera ovina como pastos de diente. Destacan de sur a norte los alrededores de Rubielos de la Cérida, Villar del Salz, Odón-Torralba de los Sisones, Olalla o Mezquita de Loscos.

La masa forestal ocupa las zonas de mayor pendiente, en los espacios montañosos de las sierras de Sierra Menera al suroeste, de Lidón y Cucalón al este y de Herrera al norte con un 13,5% del uso del suelo comarcal. Por otro lado, una buena parte de la superficie antaño cultivada, está evolucionando en los espacios de peor calidad del suelo y exposición, hacia pastizales y matorrales, que ocupan ya buena parte del paisaje comarcal, principalmente en los piedemontes. Constituyen la huella indeleble en el paisaje del éxodo rural y del cambio de hábitos culturales en la sociedad agrícola de la comarca del Jiloca en particular y de la española en general.

La Comarca del Jiloca es un territorio con una altitud media sobre el nivel del mar de 968 metros, con un máximo de 1.603 metros y un mínimo de 770 metros. Las zonas más escarpadas y de mayor vigor topográfico se encuentran en las serranías ibéricas de Cucalón Lidón y Menera, con altitudes

máximas rondando los 1.500 y 1.600 metros de altitud. Son espacios mayoritariamente forestales, donde el tipo de vegetación está condicionado por el factor topográfico y la litología. De esta manera, en las caras sur aparecen bosques de carrasca alternadas con pino laricio y en las caras norte, mucho más húmedas y con menor insolación, hay pinares de laricio y robledales de transición, que variarán en función de si la litología es calcárea o silíceo entre quejigares y rebollares, respectivamente. Son calcáreas las zonas boscosas de Losa, Barrachina y Bañón y es silíceo la zona de Bádenas, al igual que los montes de Valverde y Cuencabuena. Los bosques de pino tienen mucho que ver con la intervención humana, puesto que son en su mayoría repoblados, normalmente por el sistema de aterrazamiento y datan desde principios del siglo XX hasta mitad de la década de los setenta. Están mucho más presentes en las sierras de Cucalón, piedemonte orientado a mediodía de Burbáguena y de la sierra de Lidón, mientras que su presencia en comparación es más bien escasa en Sierra Menera.

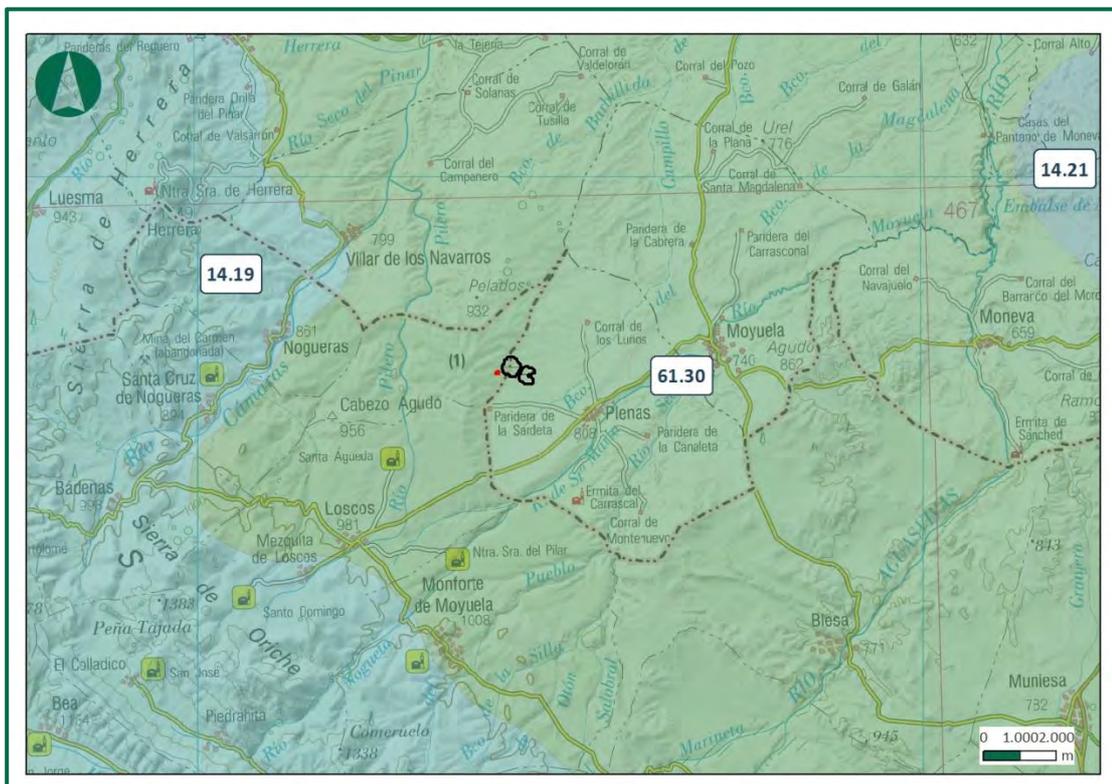


Figura 9. Unidades de Paisaje. Fuente: Atlas de los paisajes de España.



Fotografía 6. Paisaje del ámbito de estudio.

4.2.1. UNIDADES DE PAISAJE

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido lo de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relevo homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

A continuación se describen las unidades de paisaje (UP) diferenciadas en el ámbito de estudio:

UP1: Terrenos llanos cultivados

El paisaje de esta unidad está formado por terrenos de reducida o nula pendiente donde se establecen las parcelas cultivadas con cereal de secano.

Dentro de esta unidad se incluyen pies de *Quercus ilex* dispersos y aislados en las lindes de los campos. Al tratarse de una especie de hoja perenne, aporta un punto de estabilidad al paisaje junto con las parcelas agrícolas sin cultivar y eriales con matorral mixto en desarrollo.

Por otro lado, el sustrato edáfico formado por conglomerados, arcillas y areniscas aporta colores ocres y rojizos. Esta tonalidad se oculta bajo los cultivos de cereal dependiendo de la fenología del cultivo. Por tanto se trata de una unidad dinámica y estacional.



Fotografía 7. Unidad de paisaje de terrenos llanos cultivados.

UP2: Relieves redondeados con vegetación natural

Existen zonas de estrato arbóreo constituido por masas compuestas por pies de encinas y pinos localizadas en zonas con mayor pendiente que la unidad anterior.



Fotografía 8. Laderas con masa de encinas.

La cromática de esta unidad alcanza colores rojizos y ocres, combinados con los verdes de la vegetación arbórea existente. Es un paisaje estático debido al carácter perenne de las formaciones arbóreas.

4.2.2. MAPAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

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

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

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

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

DOMINIOS DEL PAISAJE: Los Dominios de paisaje representan grandes regiones a escala comarcal, con particularidades paisajísticas homogéneas caracterizadas por una combinación específica de Tipos de Paisaje sujeta a dinámicas claramente identificables que le confieren una identidad diferenciada del resto del territorio. Presentan una estructura geológica, geomorfología, y fisiográfica similar, que, unido a unas determinadas condiciones climáticas, son las principales responsables de los patrones de aparición y distribución de la vegetación y usos del suelo y, en definitiva, de los Tipos de Paisaje, proporcionando una percepción del paisaje de un determinado dominio, claramente diferenciada de la de los demás.

Es decir, de forma similar a los Tipos de Paisaje, son categorías territoriales que presentan cierta homogeneidad en su carácter general, en los elementos que las definen (contenido) y en la forma en la que éstos se disponen (estructura), en este caso, a una escala mucho más amplia.

La planta fotovoltaica se encuentra en los dominios **“Relieves escalonados”, “Campiñas sobre arcillas rojas” y “Piedemontes”**.

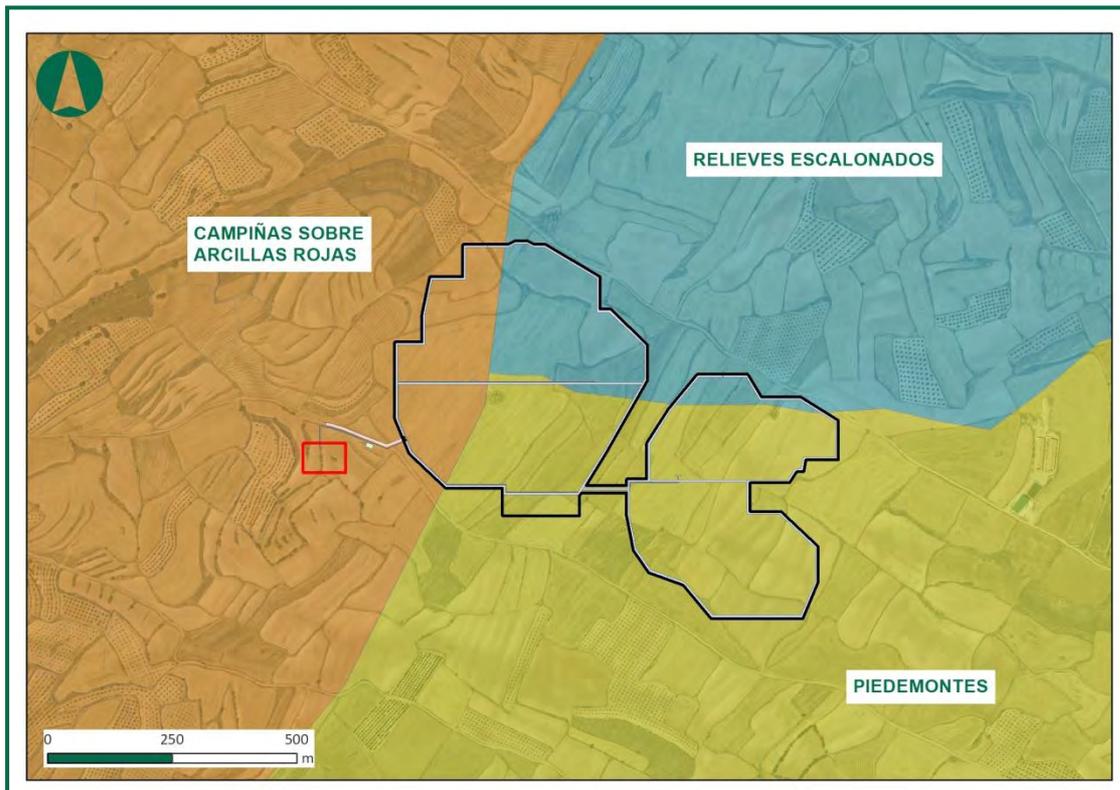


Figura 10. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Relieves escalonados

El gran dominio paisajístico “Relieves en graderío con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes” se encuentra muy presente en muchas zonas del territorio aragonés, cabe señalar su presencia en el norte de las Cinco Villas, partes medias del valle del río Alcanadre o Cinca, tramo bajo del propio Cinca, estribaciones nororientales de la Sierra del Moncayo, márgenes de grandes cuencas lacustres y otras intramontañosas (Calatayud, Almazán), tramo medio del río Huerva, Campo de Belchite, este de la Ribera Baja del Ebro y del Bajo Martín, Matarraña, Bajo Aragón y Bajo Aragón-Caspe, norte de la Sierra de Arcos, norte de la comarca del Maestrazgo, en las proximidades de la depresión del Turia y del Alfambra, en la comarca de la Comunidad de Teruel y Gúdar Javalambre. Constituye uno de los dominios con mayor superficie de Aragón, ocupando una extensión de 8.897,32 km², lo cual, supone un 18,63% del territorio aragonés y se enmarca dentro de hasta 27 de las 33 comarcas de Aragón (contabilizando la D.C. de Zaragoza), concretamente las siguientes: de Andorra-Sierra de Arcos, Aranda, Bajo Aragón, Bajo Aragón-Caspe, Bajo Cinca, Bajo Martín, Campo de Belchite, Campo de Borja, Campo de Cariñena, Campo de Daroca, Cinca Medio, Cinco

Villas, Comunidad de Calatayud, Comunidad de Teruel, Cuencas Mineras, Gúdar-Jabalambre, Hoya de Huesca, Jiloca, La Litera, Los Monegros, Maestrazgo, Matarraña, Ribera Baja del Ebro, Somontano de Barbastro, Tarazona y El Moncayo, Valdejalón y D.C. Zaragoza.

Se trata de un paisaje escalonado que presenta un rango altitudinal amplio. Las alturas mínimas se encuentran en torno a los 70m, en el tramo más bajo del río Cinca, y las máximas alcanzan más de 1.600m. La altitud media de este dominio está en torno a 650m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son responsables de la energía de relieve que podemos observar hoy, son El Ebro, así como afluentes del mismo por ambas márgenes como el Arba de Luesia, Gállego, Cinca y su principal afluente el Alcanadre, en la margen izquierda del Ebro, y la Huecha, Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Regallo, Guadalope y Matarraña, por la margen derecha. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los ríos Alfambra, Turia y Mijares.

La presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas e incluso algunos estratos de calizas, margas y yesos, es característica en este dominio de paisaje. Todos ellos se sedimentaron durante el periodo de endorreísmo de la cuenca terciaria del Ebro.

El paisaje se percibe como entorno dominados por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznable, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, bosques de coníferas y cultivos que forman mosaicos. Es decir, actualmente se trata de paisajes eminentemente agrarios con presencia de vegetación natural en los espacios menos aptos para el cultivo. Este dominio alberga un gran número de entidades de población entre las que destacan ciudades como Teruel, Barbastro o Tarazona, así como un sinfín de núcleos urbanos de menor entidad.

Piedemontes

El gran dominio paisajístico “Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico” se localiza disperso por todo el territorio aragonés, no obstante, es claramente predominante en la zona del Somontano y Depresión del Ebro, situado entre las Sierras Exteriores y la margen izquierda del citado río, si bien también se encuentra en las áreas que conectan las depresiones del Huecha y la de La Almunia de Doña Godina-Cariñena con el dominio de Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas, las que conectan el dominio de Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos con el valle del Turia, del Alfambra, del Mijares o del Aliaga y focos más puntuales en las proximidades del Huerva, el Aguas Vivas o el Regallo. Ocupa una extensión de 6.520,44 km², lo cual, supone un 13,6% del territorio aragonés y se enmarca dentro de todas las comarcas aragonesas excepto: Sobrarbe, Matarraña/Matarranya y Bajo Aragón Caspe.

Este pasiaje se materializa en forma de rampas con pendientes escasas. Presenta un amplio rango de altitudes, que varía desde los 70 m hasta algo más de 1600 m. La altitud media de este dominio está en torno a 550 m. Los principales cursos fluviales que recorren este son los ríos Aragón, Aragón Subordán, Arba, Gállego, Flumen e Isábena, afluentes por la margen izquierda del Ebro, y Huecha, Aranda, Jalón, Jiloca, Martín, Guadalope, afluentes por la margen derecha del Ebro.

Este dominio de paisaje se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glacis. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. En la Depresión del Ebro, los piedemontes coinciden generalmente con depósitos de glacis de edad cuaternaria, por lo que no están afectados por deformaciones tectónicas, salvo el sustrato evaporítico, en el que pueden localizarse levantamientos -deformaciones diapíricas- que afectan a los depósitos cuaternarios. Los piedemontes de la comarca de Gúdar-Javalambre se muestran en el relieve actual a modo de escalones que hundien de forma progresiva la depresión de Sarrión o del Mijares. Dichos relieves se han conformado por la existencia de fallas muy recientes que han modificado su topografía original dando lugar a estructuras falladas alpinas de dirección NW-SE. En la comarca Sierra de Albarracín, se presentan en forma de suaves pliegues, originados durante la Orogenia Alpina. También se distinguen espacios fuertemente fracturados originados en materiales

poco plásticos. A su vez los materiales depositados posteriormente a la Orogenia Alpina, de época terciaria y cuaternaria, se encuentran en forma de estratos horizontales.

El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Son paisajes que albergan núcleos de población con características muy diferenciadas, desde espacios pertenecientes al entorno de las grandes ciudades aragonesas como Zaragoza, Huesca o ciudades de tamaño medio Barbastro, Calamocha, Cuarte; hasta pueblos de pequeña entidad.

Campiñas sobre arcillas rojas

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 Lecifena, 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, Guadalupe y Matarraña. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los siguientes cursos fluviales: Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

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

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

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

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

- Grandes valles o cuencas hidrográficas de los ríos más importantes

- Términos municipales
- Mancomunidades históricas de municipios

Así, las unidades donde se localiza el proyecto, según el Mapa de Paisaje es: **“PLENAS OESTE”**.

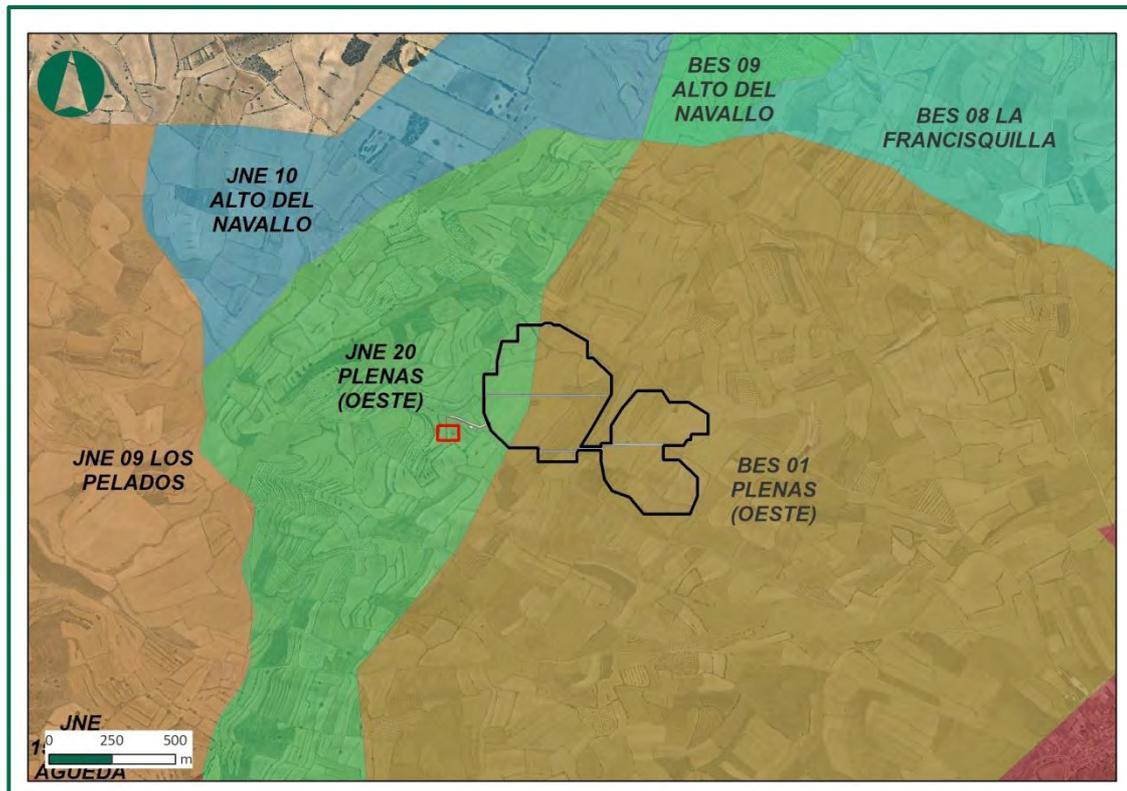


Figura 11. Unidad de paisaje de las Comarcas del Jiloca y de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón

4.2.3. ANÁLISIS DE PAISAJE

En lo que respecta a los datos de la Calidad, Fragilidad y Aptitud del Paisaje de la Comarca del Jiloca, destacar que se carece de información en la fuente de la que se extraen dichos datos (IDEaragon).

CALIDAD DEL PAISAJE

Así mismo, el Mapa de Paisaje de la Comarca de Campo de Belchite, define la calidad de paisaje por el mérito o valor que presenta un paisaje para ser conservado. El territorio posee unas cualidades

intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos.

Así, el mapa de Paisaje de la comarca establece diez categorías de calidad del paisaje: Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la PFV en proyecto, la calidad paisajística, alcanza unos valores de 4 sobre 10 (Media).

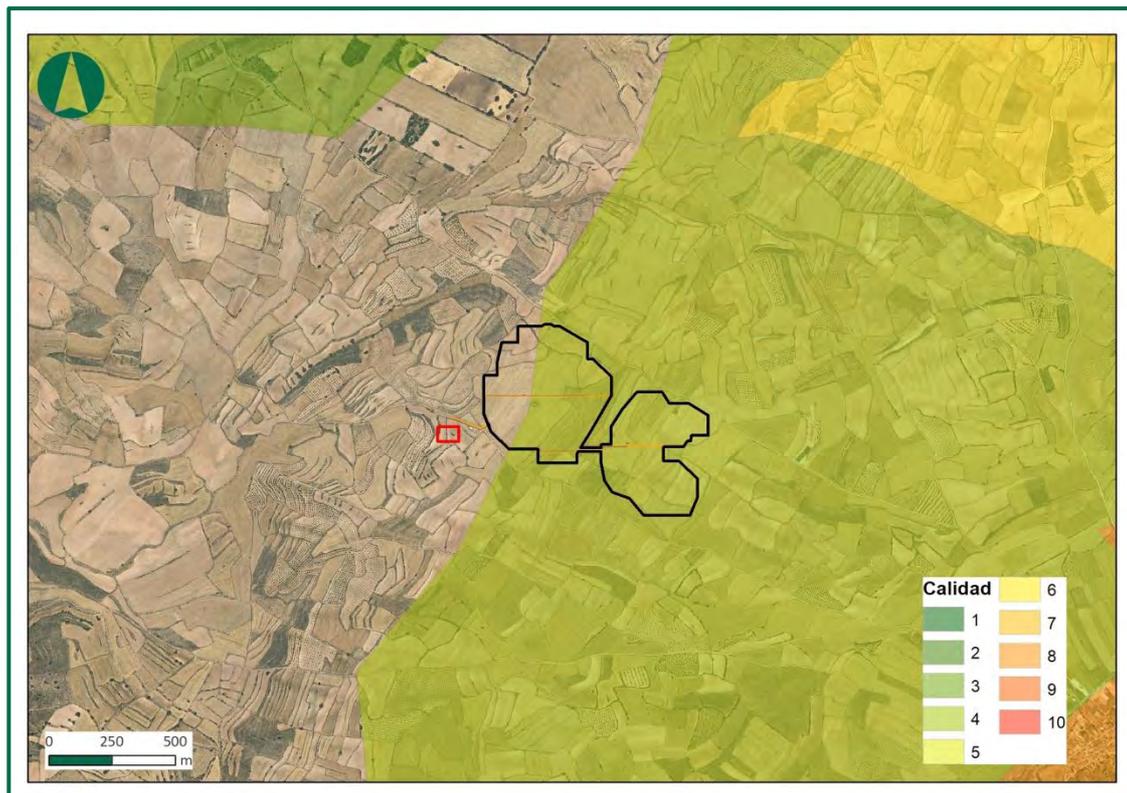


Figura 12. Índice de Calidad del paisaje de la Comarca de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

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

Según el mapa de Paisaje, se diferencian 5 categorías de fragilidad, Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la planta fotovoltaica, la fragilidad paisajística alcanza unos valores de 2 sobre 5 (Baja).

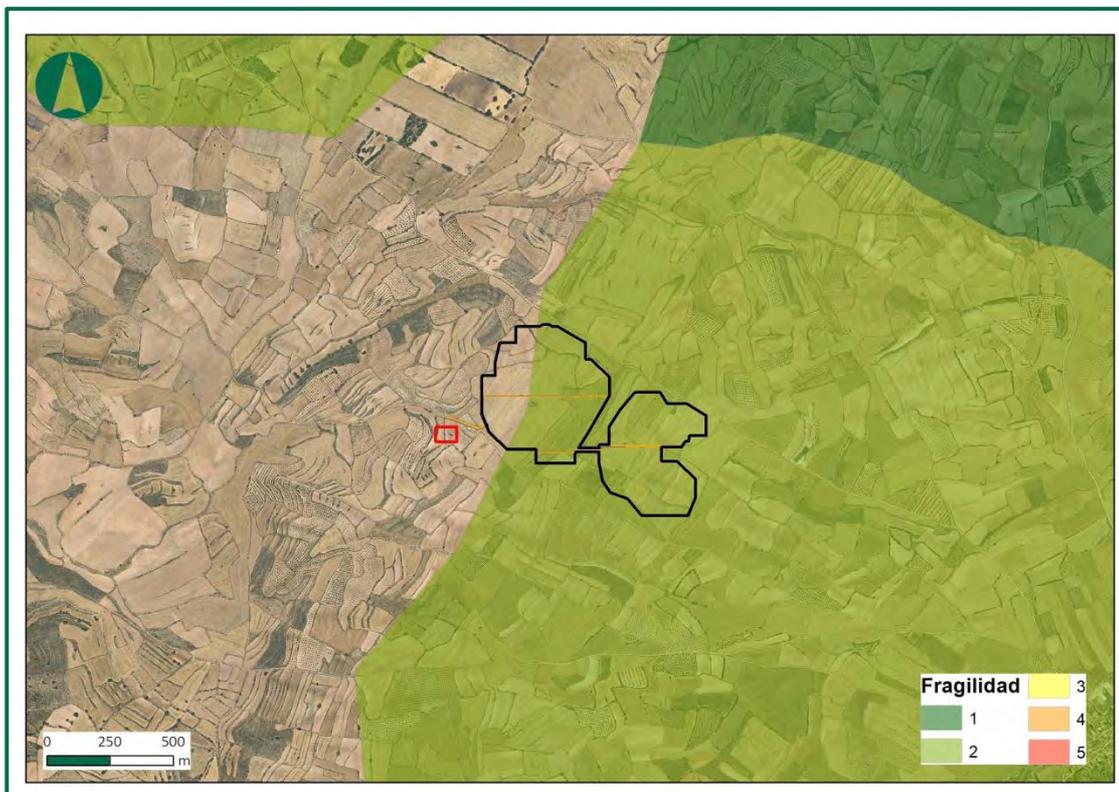


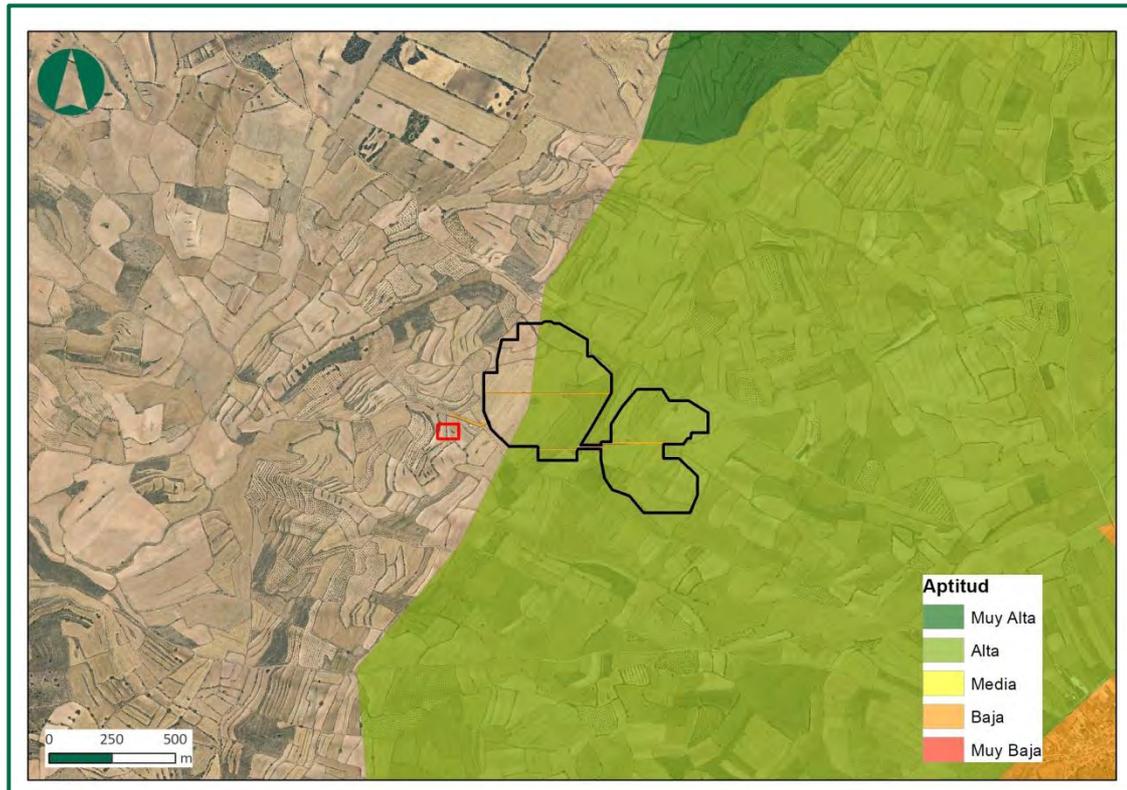
Figura 13. Índice de Fragilidad del paisaje de la Comarca de Campo de Belchite. Fuente: Gobierno de Aragón

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

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
4 (Media)	Baja (2)	Alta

Tabla 6. Capacidad de absorción de la zona de estudio.

La zona de estudio tiene una **aptitud alta**. Debido a que la zona de la planta fotovoltaica tiene una aptitud para acoger la futura instalación alta, su impacto visual no será alto.



En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la EOTA, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

4.3. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO

4.3.1. METODOLOGÍA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación del paisaje.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés, en este caso las siguientes: curvas de nivel, que han servido para construir el Modelo Digital del Terreno, el cual muestra las elevaciones sobre el nivel del mar en cada punto del territorio.

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno.

El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m²), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y

de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia de la Planta Fotovoltaica es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la Intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual, comentado anteriormente, y el segundo, la realización de recorridos por la zona para la confección de un reportaje fotográfico, del que se adjunta una selección en el anejo correspondiente.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

4.3.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La envolvente de la cuenca visual de la planta fotovoltaica 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 34.073,7 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la futura planta fotovoltaica en proyecto, estimando una altura de 4 m para los módulos que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 10,14 % del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 89,86 % no se divisará el parque. La visibilidad de la futura implantación, es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose especialmente, hacia el este y sur de la cuenca, ya que en las zonas situadas al norte y oeste de la planta fotovoltaica las alturas son superiores, lo que hacen de pantalla visual e impiden la visión de los módulos.

% infraestructura	% visibilidad
1-25	2,10
25-50	0,39
50-75	2,20
75-100	7,5
TOTAL VISIBLE	10,14
SUPERFICIE NO VISIBLE	89,86

Tabla 7. Porcentajes de visibilidad en el ámbito considerado.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para la futura implantación, diferenciando sobre la superficie del terreno los porcentajes de la infraestructura vista y no vista:

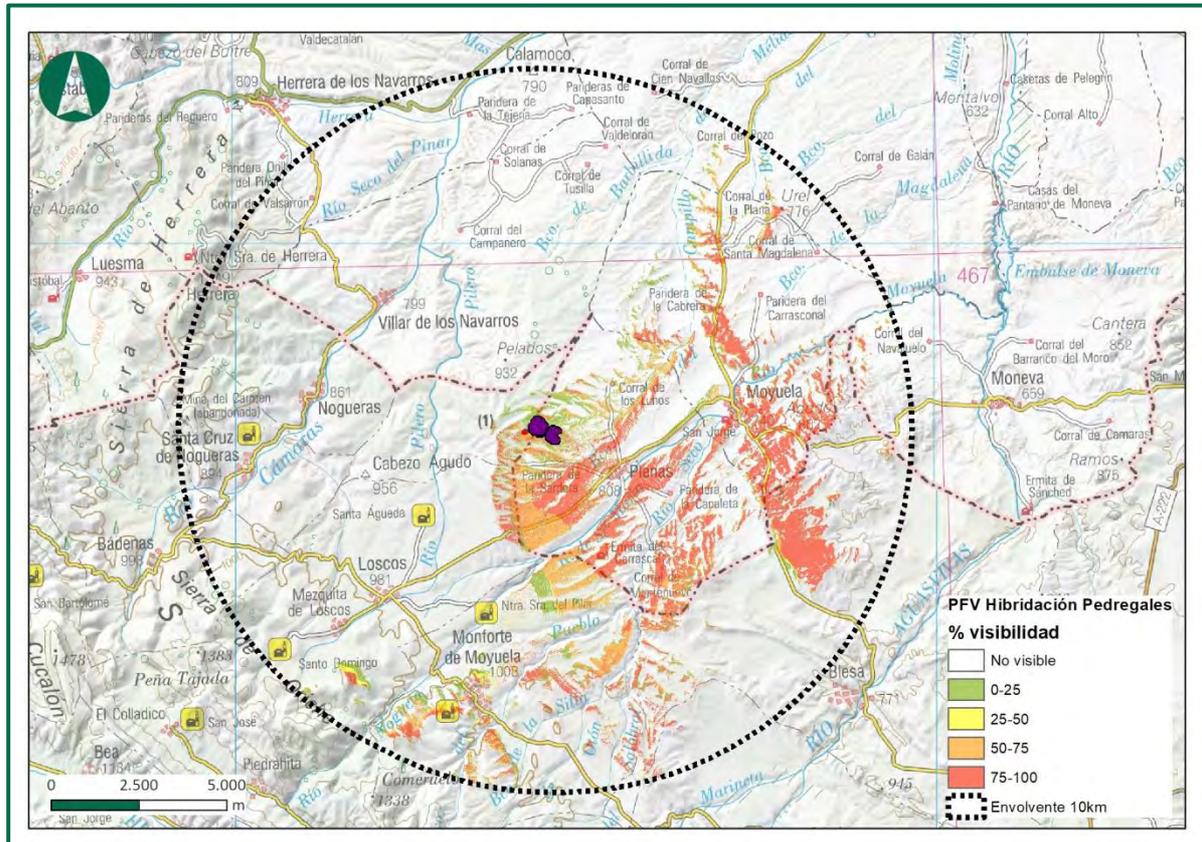


Figura 15. Visibilidad de la PFV en una cuenca visual de 10 km. Fuente: Elaboración propia.

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

Aclarar que para la línea de evacuación no se realiza este análisis puesto que es soterrada.

4.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL OBTENIDA

4.3.3.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que de la presente PFV, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño. Resultando ser vista en un 10,14 % de la superficie de la cuenca.

La totalidad del parque será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se hace notoria hacia cotas que son iguales o mayores, tanto hacia el este como hacia el sur, y sin embargo, hacia el norte y oeste la visibilidad es notoriamente nula, ya que las alturas son mayores hacia esas zonas, las cuales hacen de pantalla visual.

4.3.3.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje.

Para la PFV, la altitud media del terreno sobre el que se sitúan los módulos son 900 metros. La altitud media de la cuenca visual es de 649 metros; es decir, la PFV se encuentra en cotas más altas respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta dominado, y por lo tanto más frágil, principalmente hacia el este, donde las cotas son más bajas.

4.3.3.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual de la PFV tiene una forma bastante irregular, al no mantenerse una altitud media similar a lo largo de toda la cuenca, lo que hace que haya muchas ondulaciones del terreno.

4.3.3.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La

cuenca visual natural del parque objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 89,86 % de huecos, valor que resulta en una compacidad alta.

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

A continuación se analizará la inclusión en la cuenca visual de la PFV, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés como son ermitas, miradores de rutas frecuentadas por la población, espacios culturales etc.

4.3.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje.

Habiendo realizado el análisis de visibilidad de la PFV Hibridación Pedregales, se puede confirmar que la localidad más cercana, Plenas, no tendrá visibilidad alguna de la futura implantación. Así mismo, Moyuela, que se localiza más alejado, podría divisar hasta el 100 % de la infraestructura aunque desde los alrededores de la localidad. Desde el mismo pueblo, los mismos edificios hacen de pantalla visual, reduciendo bastante la visibilidad del parque. El resto de núcleos no tendrá visibilidad de la PFV.

A continuación, en la siguiente figura, se pueden ver los núcleos que van a tener visibilidad de la PFV según los cálculos realizados.

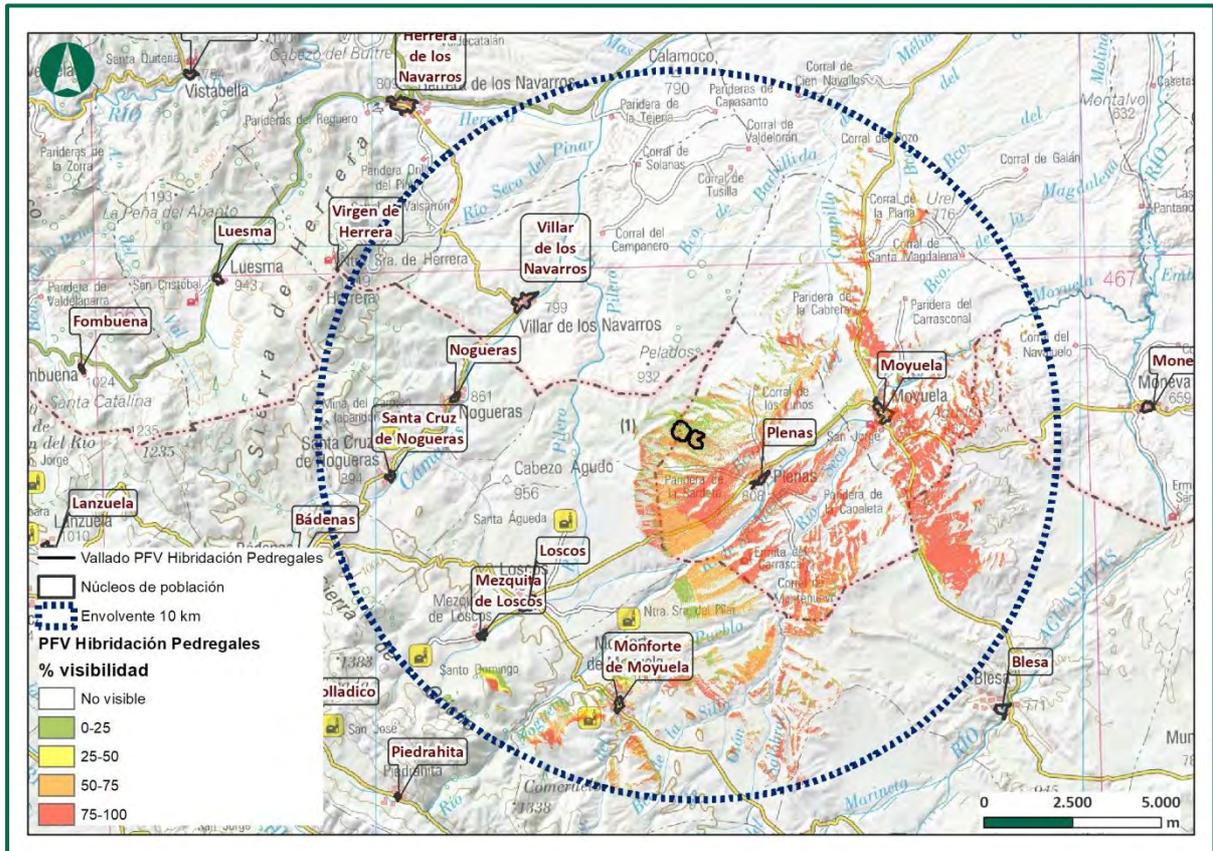


Figura 16. Visibilidad desde los núcleos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARagon y elaboración propia.

4.3.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS

Las carreteras que encontramos en el ámbito de la futura implantación y la denominación de éstas, se han mencionado anteriormente en el punto 3.3.

Realizado el análisis de visibilidad de la planta, se puede confirmar que la carretera que tendrá mayor número de tramos con visibilidad del 100 % de la infraestructura es la C-965, que además es la más cercana al ámbito.

Por su parte, la A-2306, localizada a mayor distancia que la anterior, también tendrá varios tramos con visibilidad de hasta el 100 % de la PFV. La CV-821 también podrá divisar, en menor medida, la PFV. La carretera denominada TE-V-1611, tendrá un pequeño tramo desde el que podría divisar hasta un 25 % de la planta futura.

Según información de la Infraestructura de datos espaciales del –CNIG–, no se encuentra ninguna línea ferroviaria dentro del ámbito de estudio.

En la siguiente se pueden observar las carreteras que van a tener visibilidad de la PFV.

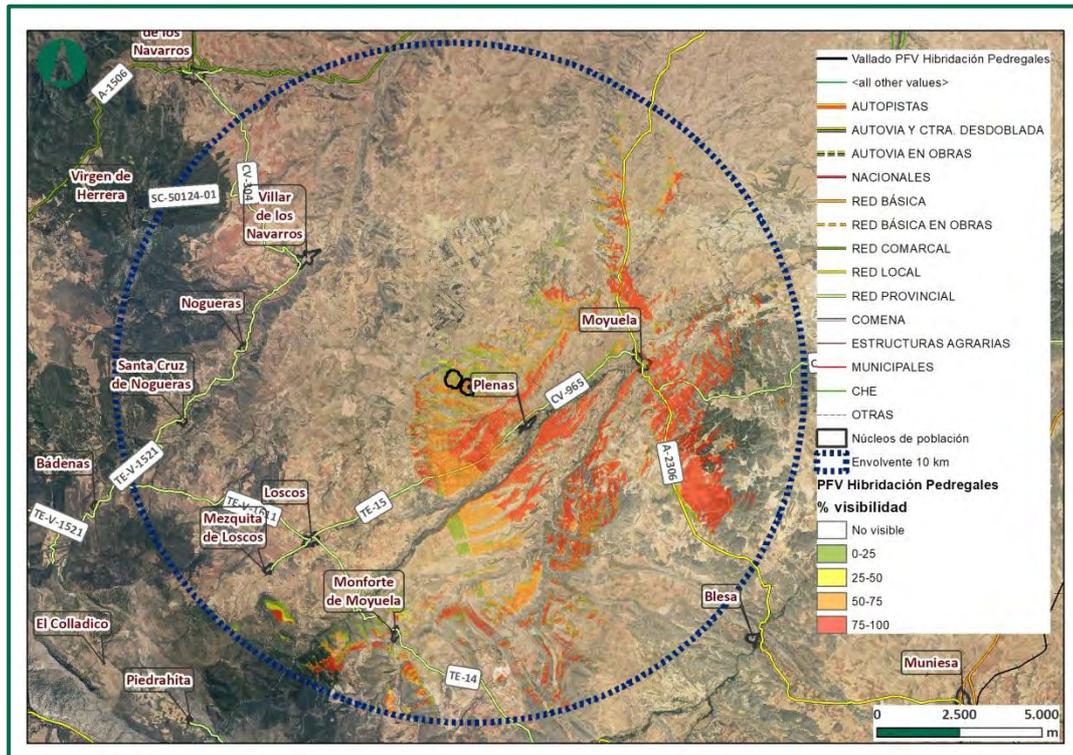


Figura 17. Tramos de carreteras desde las cuales será visible la PFV. Fuente: elaboración propia.

4.3.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

En la siguiente tabla se especifican las zonas de interés a tener en cuenta, que se van a considerar como puntos de observación por su relevancia, ya que son zonas con mayor tránsito de personas distribuidos dentro de la cuenca visual de 10 km para posteriormente valorar si desde estos puntos es visible la PFV.

A continuación, se puede observar las zonas con visibilidad de la PFV sobre los puntos de interés considerados:

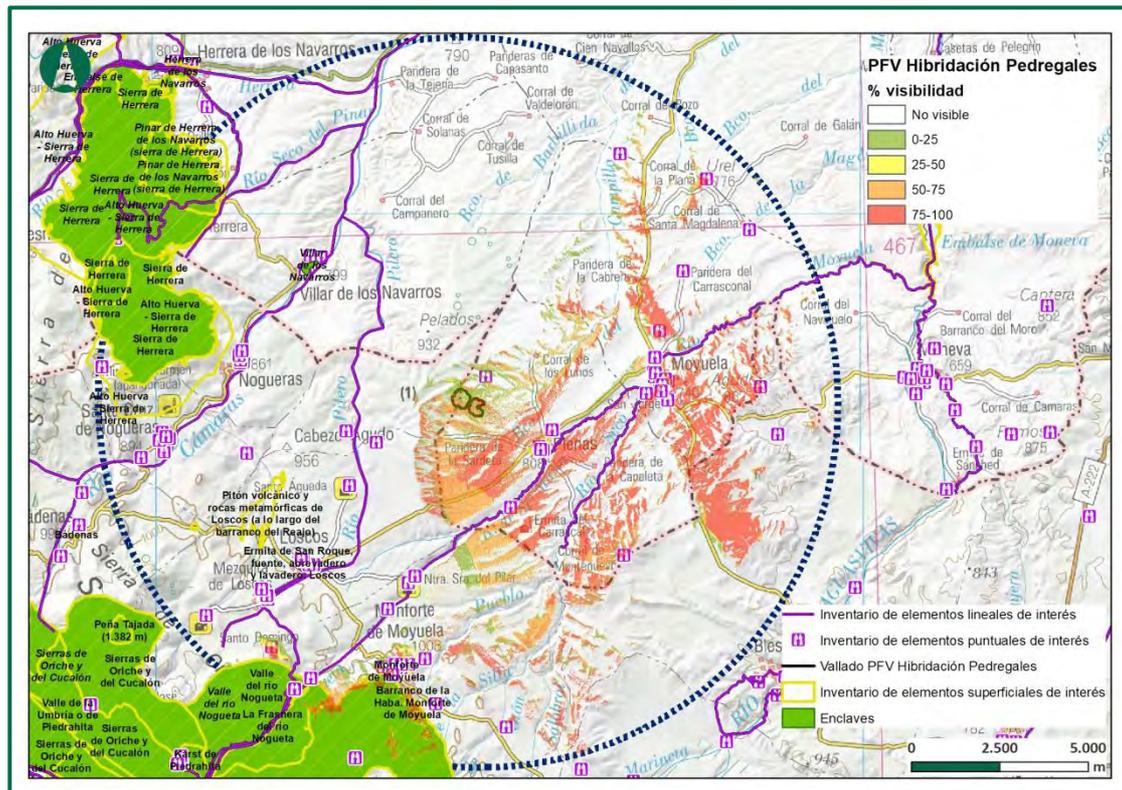


Figura 18. Visibilidad de la PFV desde los puntos de observación considerados.

Tal y como puede observarse en la figura anterior, los puntos de interés con mayor visibilidad de la PFV son los situados al este de la cuenca y al sur de ésta. Especialmente, los elementos de interés puntuales que van a tener visibilidad son los que se localizan en los alrededores del municipio de Moyuela (tales como el Peirón de San Juan), así como otros situados más al sur, como puede ser “Las Tarayuelas” (recinto fisiográfico y geológico) o el Castillo de Monforte de Moyuela.

Respecto a los elementos lineales de Interés, el río Moyuela, localizado al noreste de la planta, es el único que podría divisar la infraestructura desde un pequeño tramo de su recorrido dentro de la cuenca.

Así mismo, las superficies de interés relevantes que van a tener visibilidad de la planta son las situadas al sur de la cuenca, tales como las Sierras de Oriche y del Cucalón, que es uno de los enclaves naturales de alto valor paisajístico incluidos en la envolvente.

Pese a todo, el paisaje tiene una gran componente de subjetividad, dependiendo de las apreciaciones del observador, variando por tanto de un observador a otro.

5. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS CON LAS INFRAESTRUCTURAS SEMEJANTES DEL ENTORNO

Hay que tener en cuenta que en ciertas áreas de un territorio pueden concurrir varios proyectos que no siempre son evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, que se tramitan como parques independientes con diferentes estudios de impacto ambiental. En cualquier caso, la suma de varios proyectos e infraestructuras asociadas tiene efectos acumulativos sobre los mismos elementos del paisaje, el medio biótico, y por consiguiente sobre la biodiversidad, además de hacerlo sobre los diferentes condicionantes como pueden ser otros espacios protegidos, la socioeconomía, etc.

Durante la etapa de explotación de la planta de hibridación analizada se generará un impacto por la presencia de las nuevas infraestructuras; siendo ésta especialmente relevante, en cuanto a ocupación de hábitat de especies y de la fragmentación.

En este apartado se van a analizar los efectos acumulativos y sinérgicos que se va a tener sobre los diferentes condicionantes del medio en cuanto a ocupación del territorio, paisaje, ruidos, fauna, vegetación y hábitats de interés comunitario (HICs) y demás espacios protegidos que va a suponer la instalación de los proyectos en el ámbito de estudio.

Para poder analizar los efectos acumulativos y/o sinérgicos se tendrán en cuenta todas las infraestructuras semejantes a la del proyecto objeto de estudio, dentro de una envolvente de 10 km alrededor de dicho proyecto (de la planta fotovoltaica). Estas infraestructuras pueden ser plantas fotovoltaicas, parques eólicos y/o líneas eléctricas, existentes en el ámbito de estudio o proyectadas (autorizadas o no).

5.1. MEDIO PERCEPTUAL

5.1.1. METODOLOGÍA

El impacto sobre el paisaje de la planta fotovoltaica proyectada podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo haya otros parques existentes o proyectados en el ámbito estudiado, además de haber presentes otras infraestructuras como parques eólicos, líneas de alta tensión, carreteras, etc., tal y

como se ha detallado anteriormente y tal y como puede observarse en el plano de infraestructuras adjunto.

Se va a realizar la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido a la planta fotovoltaica, si bien es cierto que la actuación proyectada va a redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles, o recíprocamente, así como la zona visible desde un punto o conjunto de puntos, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todos los elementos considerados en el análisis.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada, y calcular la intervisibilidad entre dicho parque y los elementos del entorno se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG).

Para llevar esto a cabo se han utilizado dos métodos de cálculo diferentes:

- por un lado tras calcular la cuenca visual de la planta fotovoltaica en estudio se comparará con la cuenca visual que en la actualidad hay de las plantas fotovoltaicas en explotación y también los que hay en proyecto para ver qué incremento de visibilidad supone instalar esta nueva pfv, y las plantas fotovoltaicas proyectadas (tomando como altura estimada de los módulos fotovoltaicos 4 metros).
- Y por otro lado, con las infraestructuras de evacuación, las líneas eléctricas aéreas que están en proyecto o en trámite y de los que tenga constancia en el ámbito.

Con todo ello, se realizará el análisis de intervisibilidad para evaluar el efecto sinérgico o acumulativo de la infraestructura objeto de estudio respecto a las ya existentes o demás proyectadas en la envolvente de 10 km.

5.1.2. INTERVISIBILIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA CON OTRAS PLANTAS EN EXPLOTACIÓN Y/O PROYECTADAS

Como se ha comentado anteriormente y, habiendo consultado en la IDE Aragón con fecha 03/03/2022, en el ámbito de estudio no se localizan plantas en proyecto dentro de la envolvente de 10 km alrededor de la PFV Hibridación Pedregales.

No obstante, se localizan dos plantas en explotación al norte de la cuenca.

A continuación, se muestra el cálculo de la cuenca visual de las plantas fotovoltaicas en explotación:

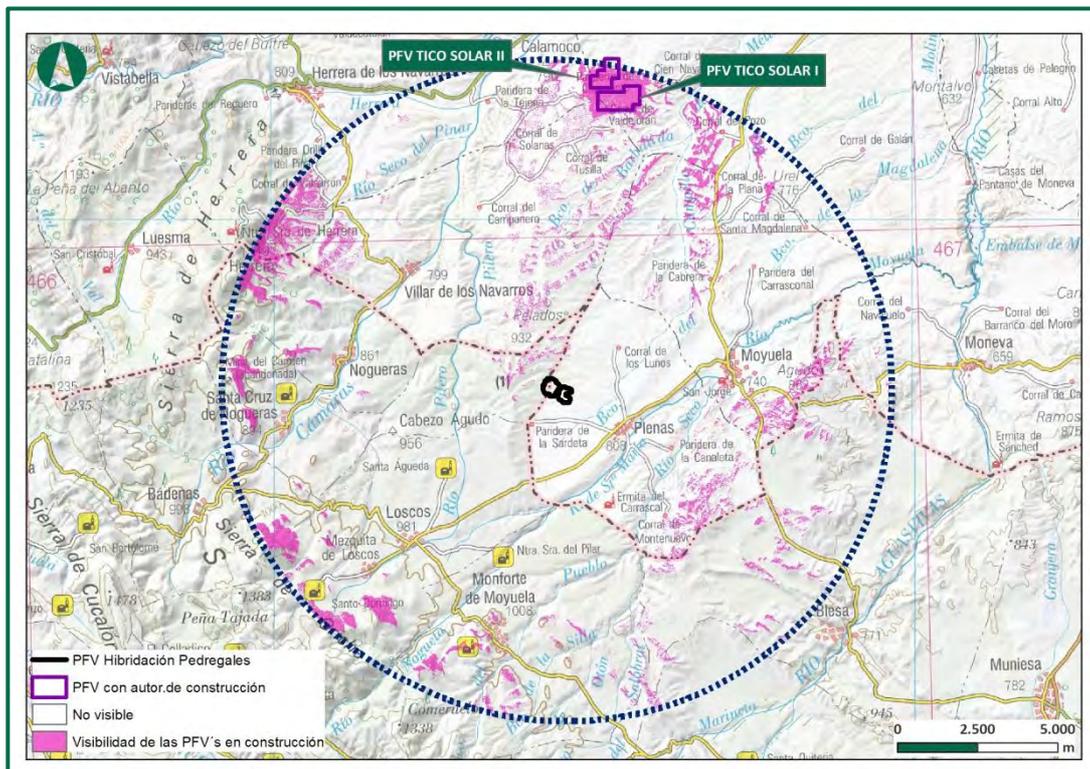


Figura 19. Cuenca visual de las plantas fotovoltaicas en explotación. Fuente: Elaboración propia.

Viendo los resultados, la cuenca visual asciende a un 5,97 % de zonas con visibilidad, centrándose especialmente en la zona de la implantación de dichos proyectos, y extendiéndose estas zonas por la zona oeste de la envolvente. También divisarán estas plantas, aunque en menor medida, las laderas de las serranías ubicadas en la parte este y sureste de la cuenca, que están inclinadas en dirección hacia estas PFV's.

Con estos datos, se realiza la comparativa de la visibilidad anteriormente analizada con la visibilidad de la PFV Hibridación Pedregales.

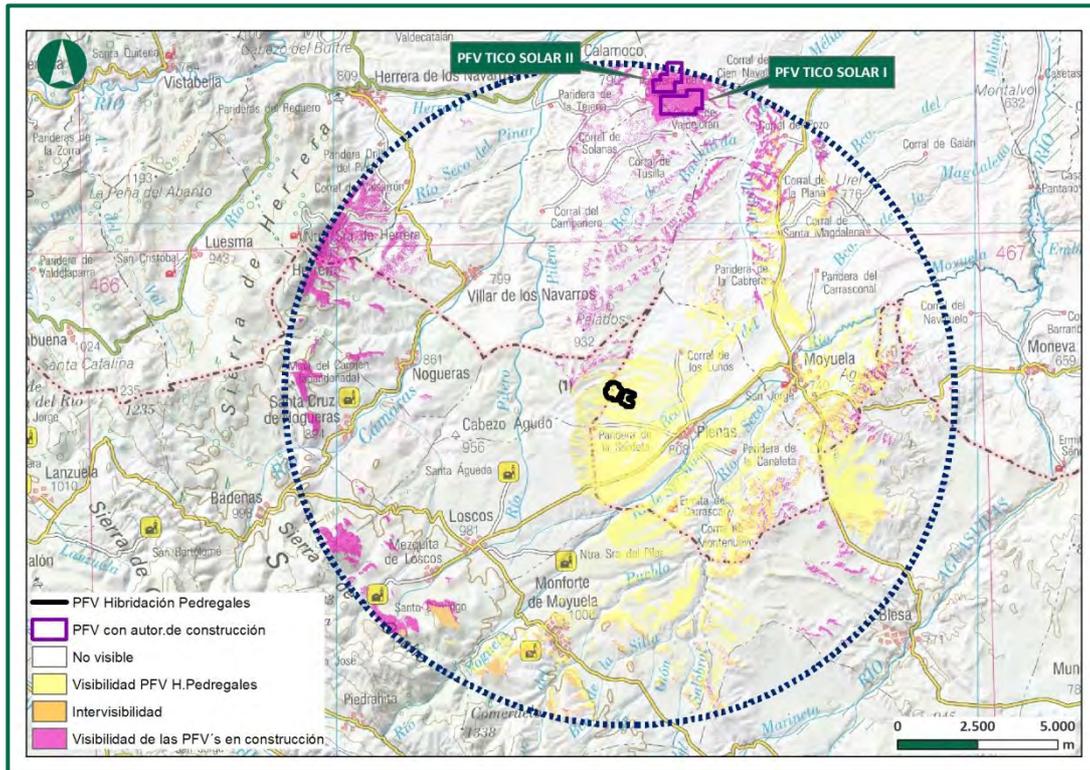


Figura 20. Incremento de la visibilidad al implantar la PFV Hibridación Pedregales. Fuente: Elaboración propia.

El resultado del cálculo del incremento de visibilidad supone un aumento sobre todo en la parte este de la envolvente (las zonas de color amarillo) de la superficie que no tendrán visibilidad con las plantas en explotación (color rosa). Estas zonas rosas se centran especialmente en la parte oeste de la cuenca al contrario que las que divisarían la PFV Hibridación Pedregales.

Las zonas comunes que podrían divisar ambas plantas se centran en la parte sur de la cuenca, al suroeste de la localidad de Monforte de Moyuela.

Por ello, se puede confirmar que habría un incremento de las zonas con visibilidad si se construyera la PFV Hibridación Pedregales. El impacto paisajístico respecto a estos parques en explotación es **sinérgico**.

5.1.3. INTERVISIBILIDAD DE LOS PARQUES EÓLICOS EN EXPLOTACIÓN Y/O PROYECTADOS

A continuación, se analiza la visibilidad de los parques eólicos localizados en la envolvente de 10 km.

Por una parte, la visibilidad de los parques eólicos en explotación es la siguiente:

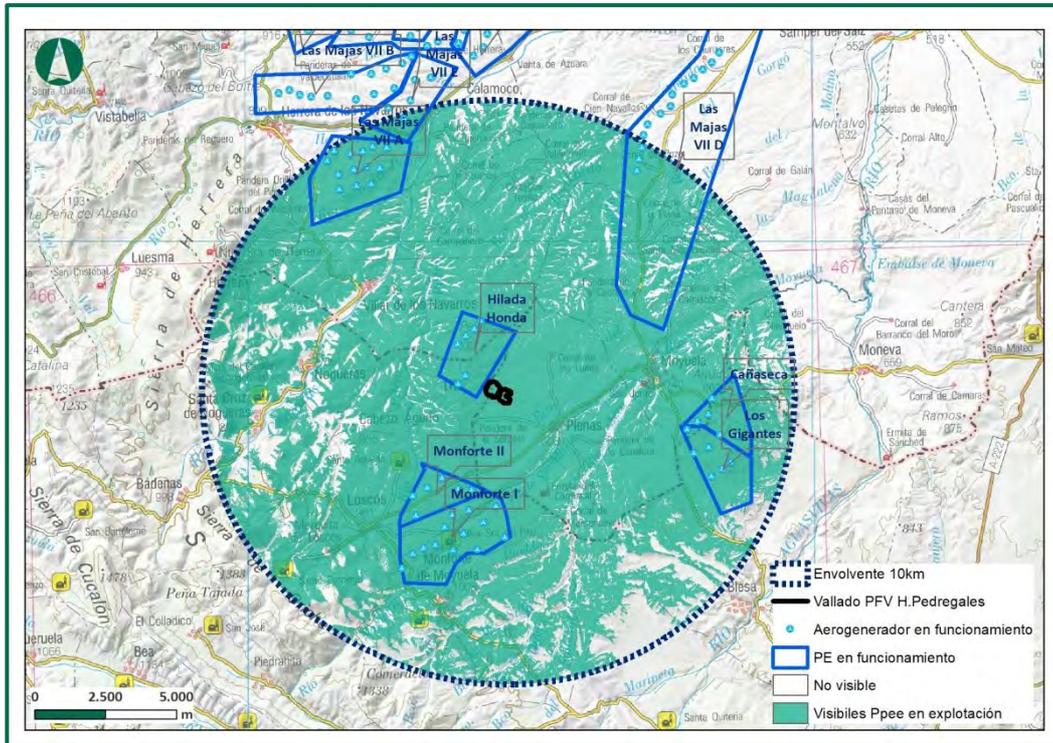


Figura 21. Cuenca visual de los parques eólicos en explotación en un entorno de 10 km alrededor de la PFV Híbrida Pedregales. Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la anterior figura, la visibilidad se extiende en general por toda la cuenca a excepción de unas zonas del oeste y sureste. El porcentaje de visibilidad de estos parques en explotación es de 81,56 %.

A continuación se realiza el análisis de visibilidad conjunto entre los parques anteriores y la PFV Híbrida Pedregales.

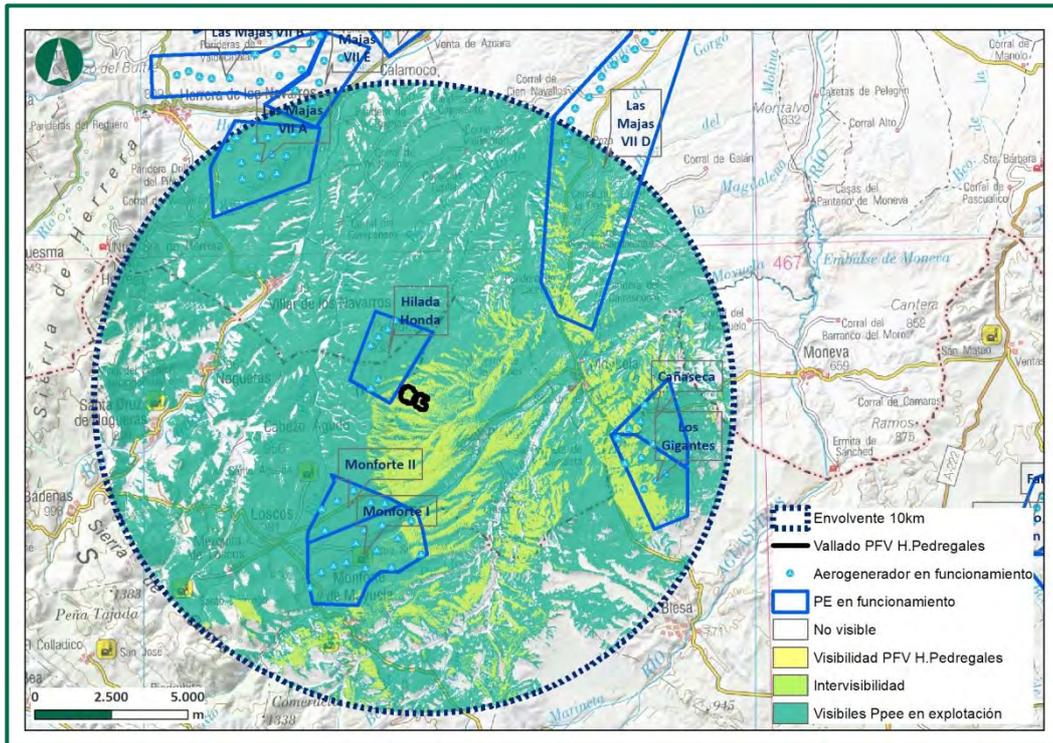


Figura 22. Intervisibilidad de los parques eólicos en explotación con la PFV H. Pedregales. Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la anterior figura, las zonas con visibilidad de la PFV H. Pedregales son comunes totalmente a las que ya divisan los parques eólicos en funcionamiento, con lo que se puede confirmar que no habrá un incremento de visibilidad si se construyera esta PFV. El impacto paisajístico sería **sinérgico** respecto a estos parques eólicos.

Es interesante, a modo de información, tener en cuenta la visibilidad del Parque eólico Pedregales con el que hibridará la futura planta fotovoltaica. A continuación se muestra esta visibilidad:

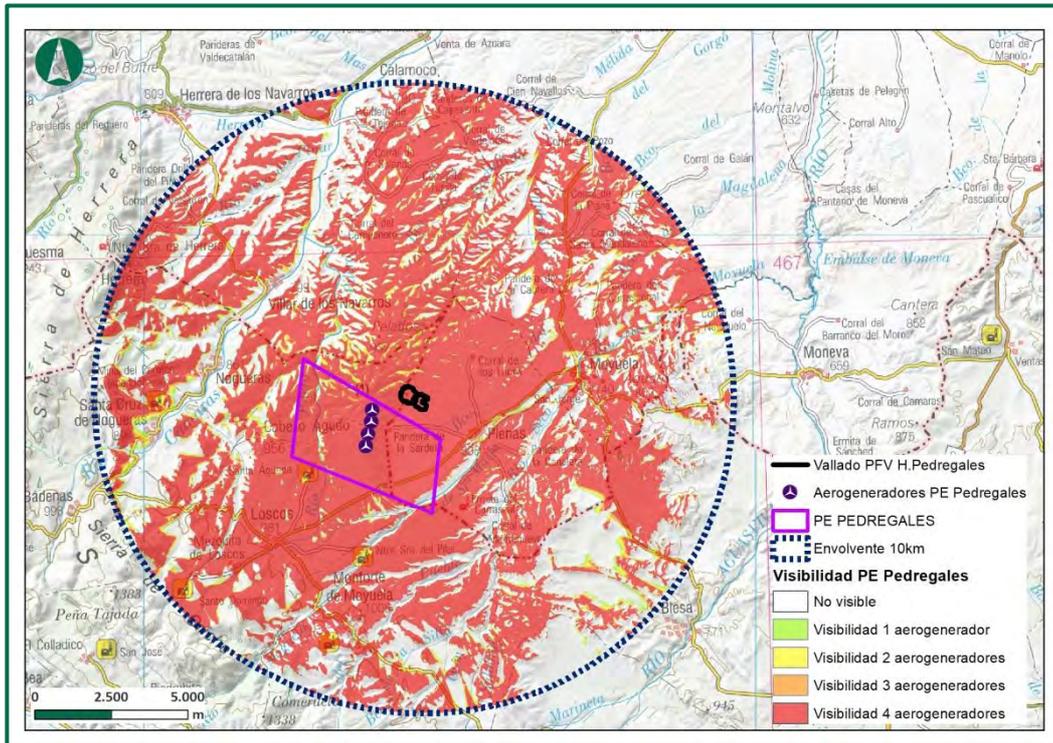


Figura 23. Visibilidad del PE Pedregales, en construcción. Fuente: Elaboración propia.

Tal y como observarse en la figura anterior, los 4 aerogeneradores se podrán divisar en la mayor parte de la zona de estudio, especialmente en las zonas centrales de la cuenca, donde se ubica el PE Pedregales.

Por otro lado es interesante analizar la visibilidad de los parques eólicos en construcción o proyectados en la zona de estudio. En este caso solo se conoce la ubicación de los parques eólicos en construcción, los cuales se denominan “PE Tico” y “PE Pedregales”, con lo que el análisis se realiza solo con estos parques, puesto que del resto de parques proyectados solo disponemos de la poligonal.

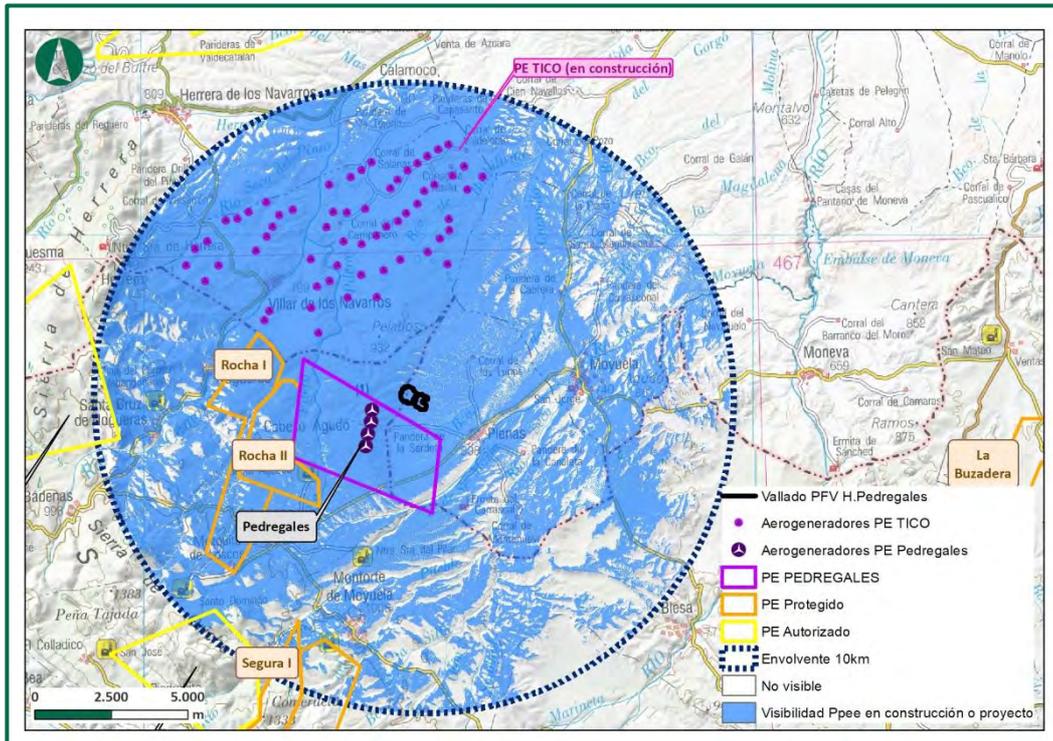


Figura 24. Cuenca visual de los parques eólicos en construcción en un entorno de 10 km alrededor de la PFV Híbrida Pedregales. Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la figura anterior, la visibilidad de los parques en construcción se extiende por toda la cuenca en general, especialmente por el eje noreste-suroeste.

A continuación, se realiza la comparativa entre las zonas con visibilidad de la PFV y los parques eólicos en construcción:

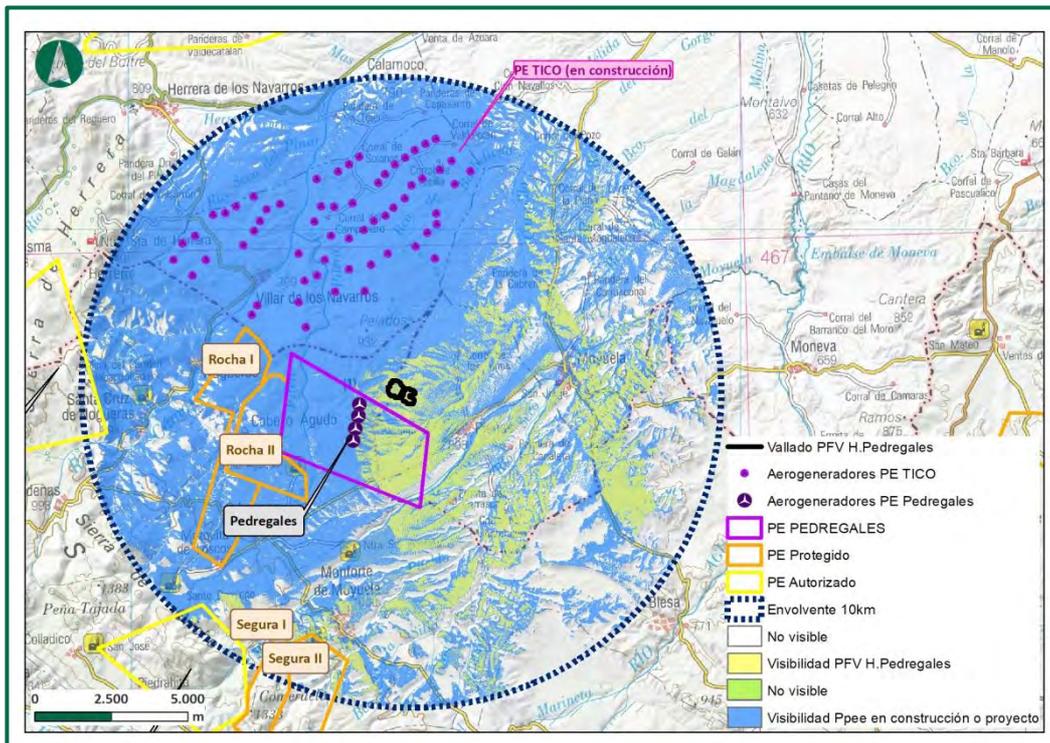


Figura 25. Intervisibilidad de los parques eólicos en construcción en un entorno de 10 km alrededor de la PFV Híbrida Pedregales. Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la anterior figura, las zonas con visibilidad de la PFV Híbrida Pedregales son comunes totalmente a las que ya divisan los parques eólicos en construcción, con lo que se puede confirmar que no habrá un incremento de visibilidad si se construyera esta PFV. El impacto paisajístico sería **acumulativo** respecto a estos parques eólicos.

5.2. EL MEDIO BIÓTICO

5.2.1. METODOLOGIA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación y en cálculos de afección de superficies.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la información cartográfica de las variables de interés, en este caso las siguientes: usos del suelo, vegetación, áreas críticas de especies, hábitats de interés comunitario e infraestructuras.

Para analizar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre el medio biótico se han analizado previamente los elementos que podrían verse afectados por la construcción de la infraestructura en proyecto.

5.3. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto y los impactos descritos en su Estudio de Impacto Ambiental, los efectos acumulativos y sinérgicos significativos originados sobre la biodiversidad se producen principalmente sobre aves.

La extensión de los efectos que provoca una planta fotovoltaica o un parque eólico junto con sus infraestructuras asociadas sobre la biodiversidad depende tanto de las especies involucradas: de su ecología y de estado de conservación; como del proyecto: la ubicación, la altura de los aerogeneradores o del vallado y el diseño del proyecto. No obstante, entre los diferentes impactos potenciales se incluyen los siguientes:

- **Mortalidad por colisión:** Se relaciona con los parques eólicos y líneas aéreas. La colisión con PFV no es muy conocida todavía. Las aves pueden colisionar con estructuras asociadas tales como las palas y el rotor de los aerogeneradores. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de la especie presente, así como de factores climáticos y de visibilidad. En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. No obstante, las aves de menor envergadura son también susceptibles de sufrir accidentes, aunque los efectos sobre sus poblaciones suelen ser menos perceptibles al tratarse, por lo general, de especies más abundantes y con una tasa de renovación más elevada.
- **Molestias y desplazamiento:** las molestias originadas por el proyecto, tales como ruidos o presencia de personal, pueden generar el desplazamiento temporal o permanente de la fauna existente. Este riesgo puede ser relevante para las aves y murciélagos. Cuando este efecto provoca una alteración tal del uso del espacio que genera un abandono total del territorio, se denomina “Efecto vacío”.
- **Efecto barrera:** la época de las obras así como en la fase de explotación de los proyectos, máxime si se construyen a la vez, o en periodos de tiempo cercanos, pueden forzar a aves y

quirópteros a cambiar de dirección durante las migraciones y, de forma más local, durante las actividades regulares de prospección del territorio. La intensidad de este impacto depende de diversos factores, tales como el tamaño del parque eólico o de la planta fotovoltaica, el grado de desplazamiento de las especies existentes y su capacidad para compensar el aumento de del gasto de energía, así como el grado de perturbación causada a los vínculos entre las zonas de alimentación, dormideros y lugares de cría.

- **Pérdida o degradación del hábitat:** la magnitud de la pérdida de hábitat directa como resultado de la construcción de varias plantas fotovoltaicas y parques eólicos y sus infraestructuras asociadas depende del tamaño, de la ubicación y del diseño del propio proyecto. Mientras que la ocupación de suelo real puede ser limitada, los efectos pueden ser más generalizados al interferir en los patrones hidrológicos y/o procesos geomorfológicos. La importancia de esta pérdida o degradación depende de la rareza y vulnerabilidad de los hábitats afectados y/o de su importancia como lugar de alimentación, cría o hibernación de diferentes especies. Además, hay que tener en cuenta el papel que juegan algunos hábitats como corredores ecológicos para la dispersión y/o migración de numerosas especies.

La construcción de la planta fotovoltaica Hibridación Pedregales va a conllevar efectos sobre la fauna, pues son elementos nuevos que se van a introducir en territorios utilizados por diversas especies.

5.3.1. AFECCIÓN A ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES

La PFV Hibridación Pedregales afecta a un Área Crítica de Esteparias. La mayor parte de proyectos incluidos en la envolvente, localizados en la mitad sur del ámbito afectan al Plan de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Dentro del Área Crítica de Esteparias también se incluyen otras infraestructuras proyectadas tales como el PE Tico, PE Rocha I, PE Rocha II como el PE Pedregales.

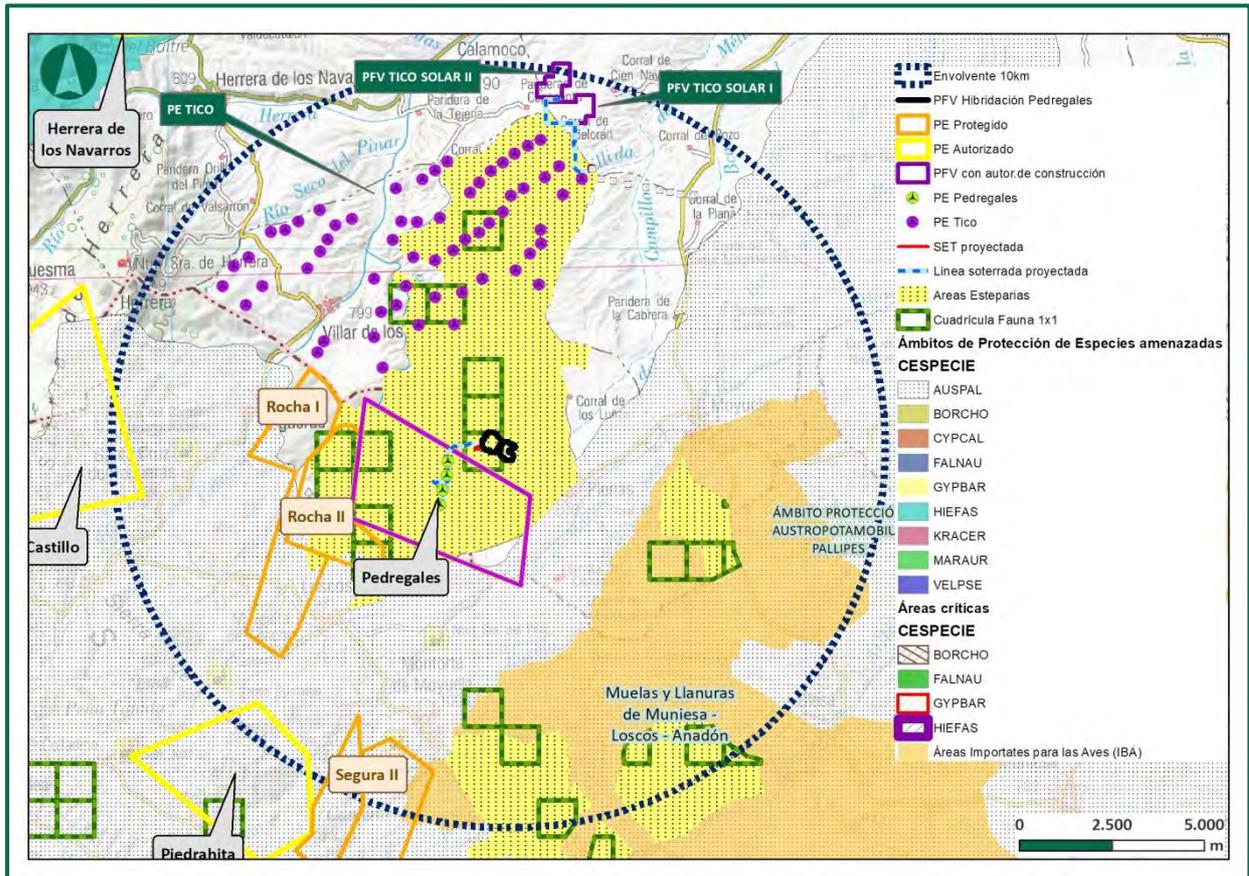


Figura 26. Afección a fauna. Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. FRAGMENTACIÓN: EFECTO BARRERA Y RIESGO DE COLISIÓN

- Mortalidad por colisión:** Las aves y los murciélagos pueden chocar con las diversas partes del aerogenerador, o con estructuras asociadas tales como cables de energía eléctrica y torres meteorológicas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de la especie presente, así como de factores climáticos y de visibilidad. En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. No obstante, las aves de menor envergadura son también susceptibles de sufrir accidentes, aunque los efectos sobre sus poblaciones suelen ser menos perceptibles al tratarse, por lo general, de especies más abundantes y con una tasa de renovación más elevada.

Efecto barrera: los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas pueden forzar a aves y quirópteros a cambiar de dirección durante las migraciones y, de forma más local, durante las actividades regulares de prospección del territorio. La intensidad de este impacto depende de diversos factores, tales como el tamaño del parque eólico o de planta fotovoltaica, la separación de los aerogeneradores, el grado de desplazamiento de las especies existentes y su capacidad para compensar el aumento de del gasto de energía, así como el grado de perturbación causada a los vínculos entre las zonas de alimentación, dormideros y lugares de cría.

El proyecto y el efecto sinérgico que puede hacer la construcción de las nuevas infraestructuras en el entorno de la zona de estudio, puede suponer un efecto barrera, por lo que hay que tomar medidas para evitarlo, tales como la instalación de salvapájaros en el tendido eléctrico, etc.

5.4. ANÁLISIS DE EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Una vez realizado en análisis de la vegetación actual existente en el área en estudio, se han calculado las posibles afecciones las infraestructuras proyectadas van a generar sobre la vegetación. En este caso, se tendrán en cuenta la afección de los aerogeneradores de los parques en proyecto de los que tengamos ubicación exacta, viales (4 metros), zanjas soterradas (60 cm anchura), los vallados de las plantas fotovoltaicas proyectadas, centros de seccionamiento, SET's y demás infraestructuras incluidas en la envolvente, aparte del proyecto objeto de estudio:

El área de la envolvente de 10 km es de 34.073,7 ha. Dentro de esta envolvente alrededor de las nuevas infraestructuras, la superficie de los distintos tipos de vegetación son los siguientes:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	ÁREA (Ha)
A.F.M. (Bosquetes)	77,55
A.F.M. (Riberas)	57,00
Agrícola y prados artificiales	24.281,90
Agua	92,49
Artificial	108,40
Bosque	2241,89
Bosque Plantación	749,25
Complementos del bosque	5,54
Matorral	141,36

UNIDAD DE VEGETACIÓN	ÁREA (Ha)
Minería, escombreras y vertederos	9,47
Mosaico arbolado sobre cultivo	113,19
Mosaico desarbolado sobre cultivo	34,83
Pastizal-Matorral	6146,48
Prado	14,34

Tabla 8. Superficie según unidades de vegetación en la envolvente de 10 km.

Como puede observarse en la tabla anterior, la unidad de vegetación denominada “Agrícola o prados artificiales” es la que mayor superficie ocupa dentro de la envolvente de 10 km, siendo de 24.281,90 hectáreas.

Para realizar las figuras posteriores se ha utilizado de fuente principal, el Mapa Forestal de las provincias de Teruel y Zaragoza, aunque a la hora de realizar el análisis de afecciones por parte de las infraestructuras proyectadas en la envolvente de 10 km, se ha contrastado con la información y los datos tomados en campo de cada una de las unidades de vegetación afectadas. Así pues, se puede afirmar que la cartografía del Mapa Forestal no se corresponde del todo con la información vista en campo.

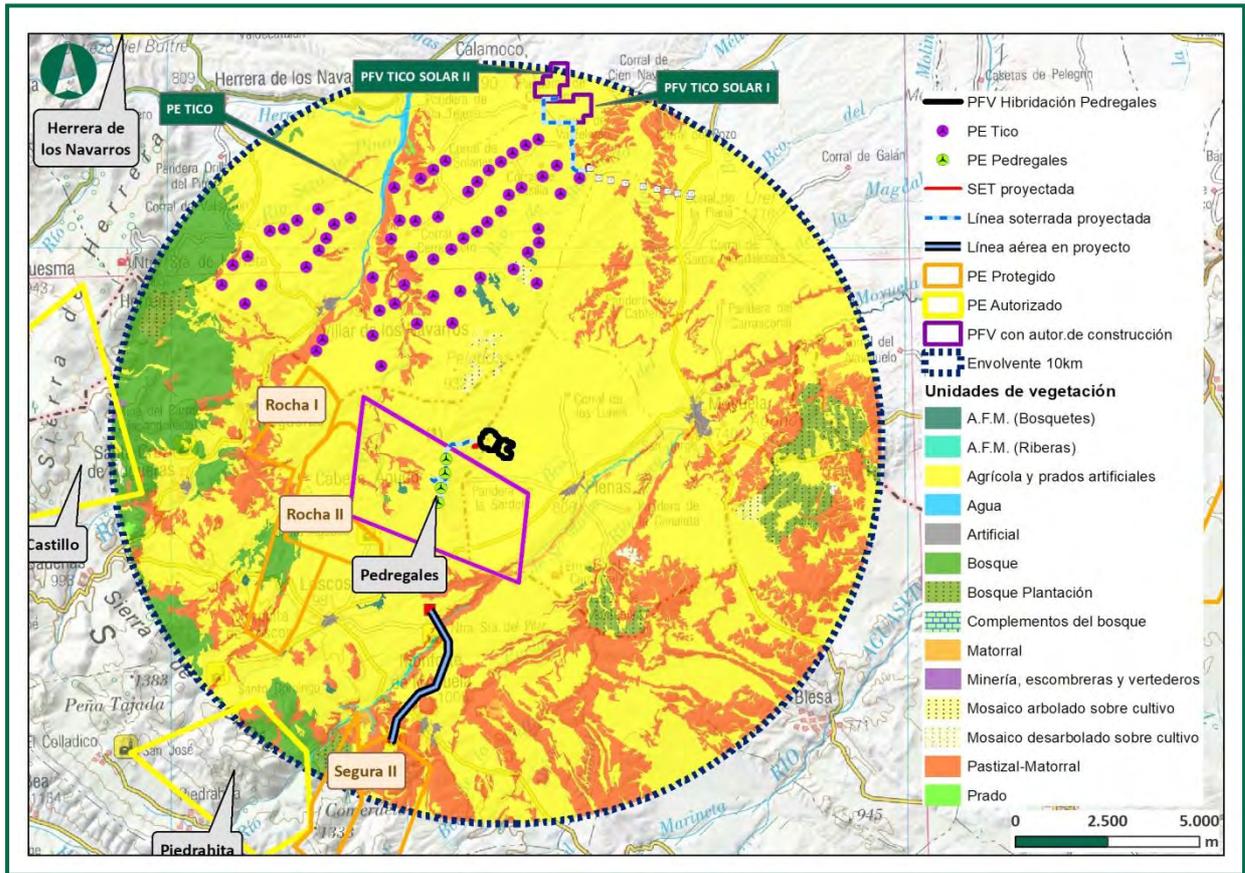


Figura 27. Localización de las infraestructuras proyectadas en relación a la vegetación de la zona de estudio. Fuente: Mapa Forestal de Zaragoza y Teruel

A continuación, se muestra a menor escala una imagen con la afección que las infraestructuras de la planta fotovoltaica Hibridación Pedregales realizaría sobre la vegetación de la zona de implantación.

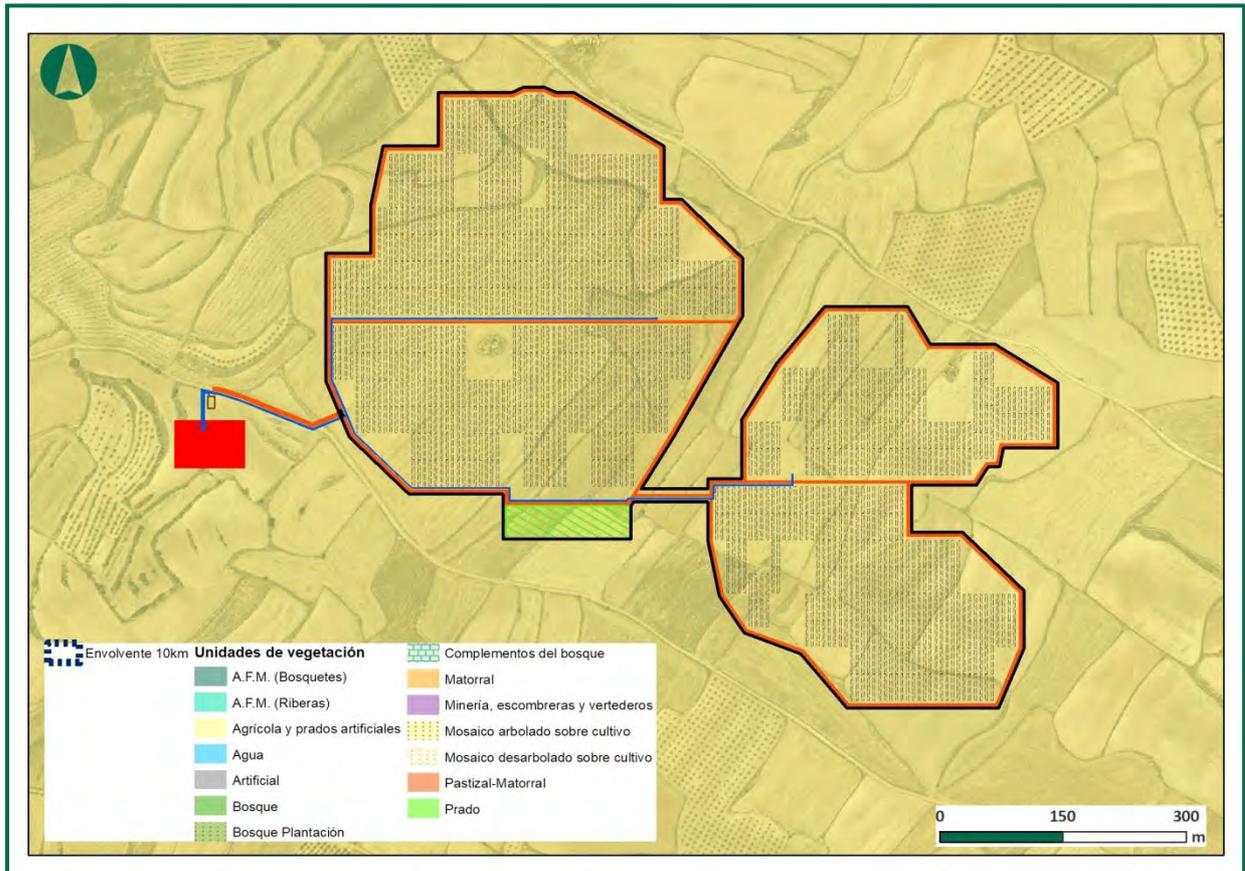


Figura 28. Afección a la vegetación de la PFV. Fuente: Mapa Forestal de Zaragoza y Teruel.

En la siguiente tabla se muestran las hectáreas de vegetación afectadas por las infraestructuras proyectadas dentro de la envolvente:

NOMBRE de la infraestructura	VEGETACIÓN	ÁREA (ha)
APOYOS LAT PE TICO	Agrícola y prados artificiales	0,25
APOYOS LAT PE TICO	Pastizal-Matorral	0,06
PE TICO	Agrícola y prados artificiales	1,80
PE TICO	Mosaico arbolado sobre cultivo	0,03
PE TICO	Pastizal-Matorral	0,05
LINEA SOTERRADA PFV's TICO 1 Y 2	Agrícola y prados artificiales	0,22
PFV TICO 1	Agrícola y prados artificiales	54,16
PFV TICO 2	Agrícola y prados artificiales	79,02
SET PFV's TICO 1 Y 2	Agrícola y prados artificiales	0,70
LINEA SOTERRADA PE PEDREGALES	Agrícola y prados artificiales	0,20
PE PEDREGALES	Agrícola y prados artificiales	0,13
SET PE PEDREGALES	Agrícola y prados artificiales	0,57

Las infraestructuras de la PFV Hibridación Pedregales tendrán la siguiente afección:

NOMBRE	VEGETACIÓN	ÁREA (Ha)
VALLADO	Agrícola y prados artificiales	35,06
VIALES	Agrícola y prados artificiales	0,02
ZANJAS	Agrícola y prados artificiales	0,01
O&M	Agrícola y prados artificiales	0,01

Tal y como puede observarse en las tablas anteriores de afecciones a la vegetación, el total de hectáreas afectadas por la PFV Hibridación Pedregales es de 35,10 ha, perteneciendo la vegetación a terreno agrícola o prados artificiales.

Respecto al resto de infraestructuras proyectadas dentro del ámbito de estudio, la afección hace un total de 137,19 hectáreas, siendo en su mayor parte, terrenos agrícolas o prados artificiales, a excepción de algunas de las infraestructuras pertenecientes al parque eólico en construcción "Tico", que ocupará un total de 0,14 ha compuesta por vegetación natural, concretamente, 0,11 ha de Pastizal-Matorral y 0,04 ha de Mosaico arbolado sobre cultivo.

El total de hectáreas de terreno ocupado por las infraestructuras es de **172,29** ha.

En lo que respecta a los demás proyectos “no objeto de estudio” de los que no se tiene ubicación exacta, como ocurre con algunos parques eólicos, no se han tenido en cuenta en estos cálculos.

5.5. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN ESPACIOS PROTEGIDOS

Para este análisis se van a tener en cuenta todos los proyectos de los que se dispone ubicación exacta.

Respecto a red natura, ninguno de los proyectos ubicados dentro de la envolvente, afectan a estos espacios. Uno de los aerogeneradores del PE Tico se localiza a unos 315 metros aproximadamente del LIC Alto Huerva-Sierra de Herrera.

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) ninguna de las infraestructuras **afecta a Hábitat de Interés Comunitario (HIC)**.

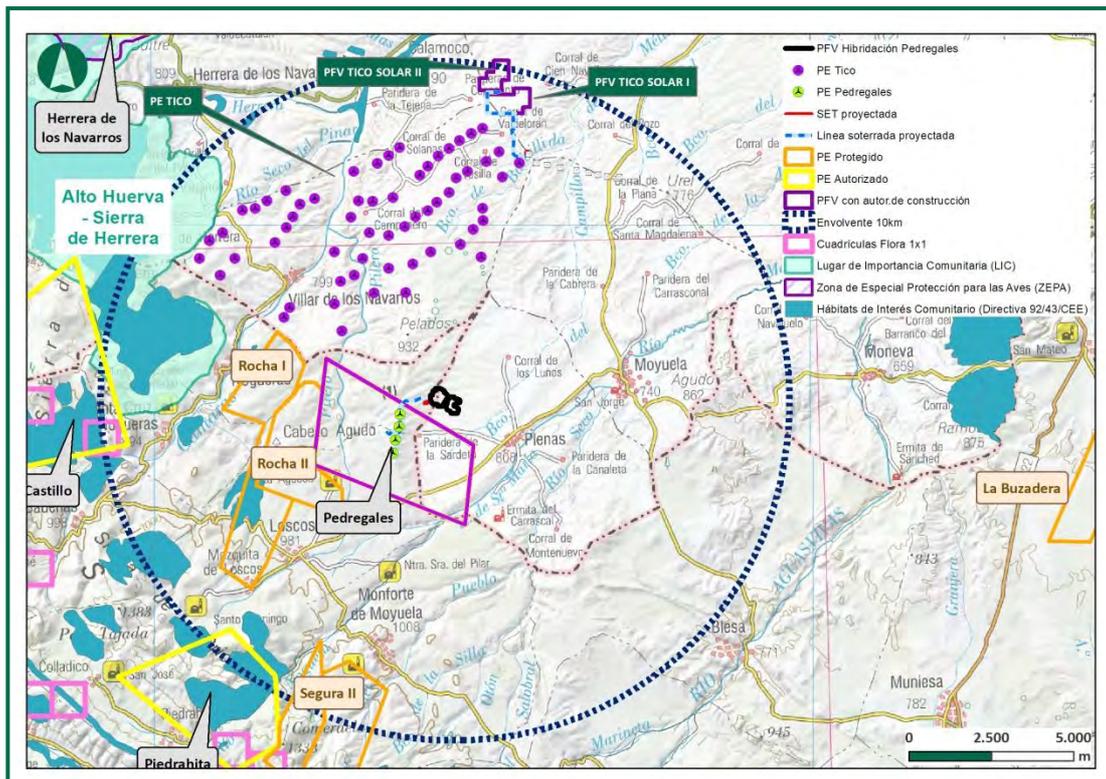


Figura 29. Afección a Espacios Protegidos.

5.1. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN MONTES Y VÍAS PECUARIAS

Respecto a las vías pecuarias, no se verán afectadas por ninguna de las infraestructuras incluidas en la envolvente. Alguno de los aerogeneradores del PE Tico se localiza cercano al Cordel Los Serranos.

En lo que se refiere a Montes de Utilidad Pública, ninguna de las infraestructuras afecta a MUP.

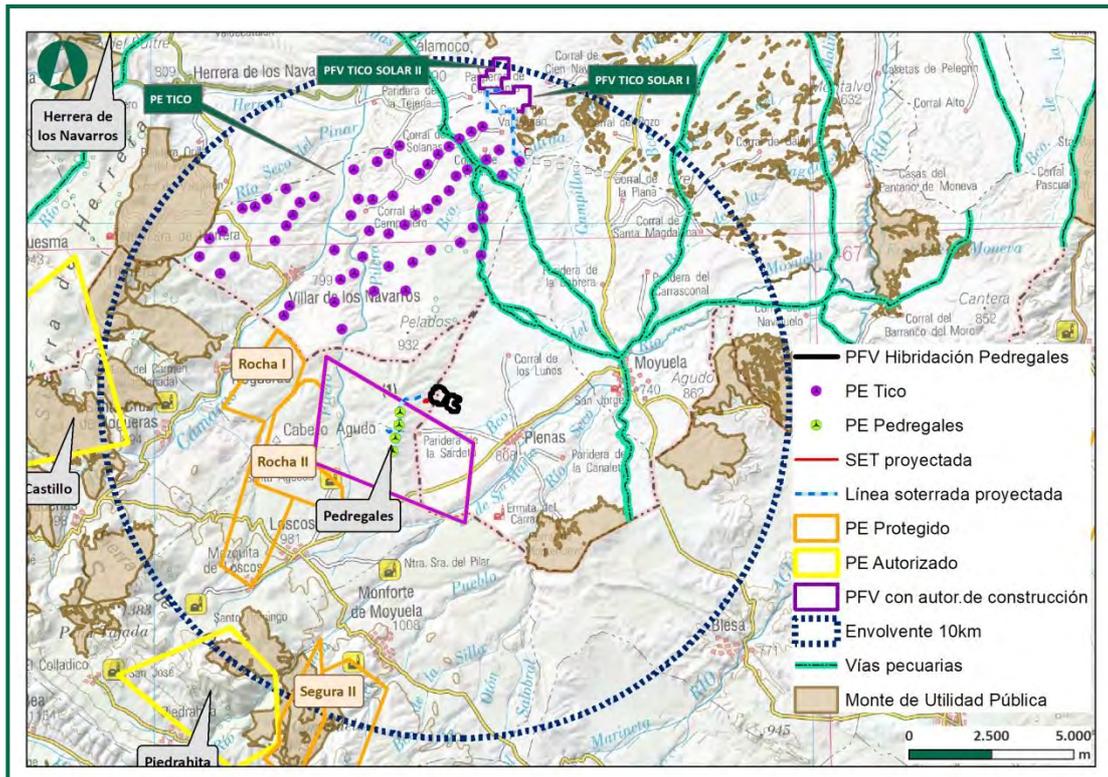


Figura 30. Afección a Vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública.

5.2. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

La situación actual de la zona del proyecto, muestra que el tipo de suelo que predomina en el municipio es rústico, componiendo la totalidad de superficie afectada.

La incidencia industrial que un proyecto de energía renovable o un conjunto de proyectos tiene sobre uno o varios municipios, **supondrá una inversión importante** (incluidos costes de desarrollo, costes de ejecución material y costes asociados a las infraestructuras de evacuación).

La materialización de esta inversión tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de las provincias de Zaragoza y Teruel, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo proyecto serán empresas de ámbito local o de ámbito nacional.

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

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito industrial estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para dichas actuaciones serán empresas, tanto de ámbito local como de ámbito nacional.

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

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

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.

Esta generación estimada de empleo se mantendrá durante toda la vida útil de la instalación, valorada en 30 años.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el **alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados** por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados

del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

El proceso de negociación de terrenos se mantendrá activo tratando de alcanzar el máximo número de acuerdos amistosos. Como se indicaba, la modalidad de acuerdo más frecuente es la de acuerdo de arrendamiento durante la vida útil de la instalación.

La **repercusión media de los ingresos anuales por arrendamiento** puede estimarse en el 3 % de la producción neta, importe que debe ser prorrateado en función del porcentaje de acuerdos de arrendamiento finalmente alcanzados.

Del mismo modo, **el desarrollo del proyecto** supondrá un notable impacto en **los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas**, tanto en la fase de construcción (ICIO y licencias urbanísticas) como en la fase de explotación comercial (IBI, IAE).

Asimismo, la tributación asociada **supondrá una relevante repercusión de carácter local** a través de impuestos.

Toda esta repercusión económica, tendrá un efecto acumulativo con el resto de proyectos, aportando riqueza a los municipios y a las provincias de Zaragoza y Teruel.

6. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO

Atendiendo a la **sinergia del conjunto de proyectos** que se están planteando en el área de estudio, se puede entender esta como 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.

Por tanto, para la valoración de los impactos en el medio, a continuación, los vamos a calificar como: Positivos, No Significativos, Simples, Acumulativos o Sinérgicos.

6.1. AFECCIÓN AL PAISAJE

Uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como otros parques eólicos, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, embalses, etc.

La instalación de un proyecto de energía renovable, como los proyectados 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. Este se puede caracterizar de **ACUMULATIVO** si coincide en el tiempo con el resto de proyectos en la fase de construcción.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de los módulos. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la intervisibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible la planta, especialmente en las zonas más alejadas.

Si atendemos al nivel de visibilidad de los parques, podemos comprobar que a pesar de que el conjunto de ellos sea más visible, la concentración de la visibilidad se concentra en la parte central de la cuenca, donde se ubica la PFV.

Por tanto, el impacto es **SINÉRGICO**.

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 aerogeneradores, el efecto para el entorno es **POSITIVO**, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje, y se procederá a realizar una restauración de las superficies que estaban ocupadas por la PFV. Este se puede caracterizar de **ACUMULATIVO** si coincide en el tiempo con el resto de proyectos en la fase de desmantelamiento de las instalaciones.

6.2. 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 para cimentaciones, excavaciones, 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 las excavaciones, movimientos de tierras 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. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

El impacto en esta fase en cuanto a molestias se refiere, es **ACUMULATIVO**

Fase de explotación

Descripción: El trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio. El impacto en esta fase en cuanto a molestias se refiere, es **ACUMULATIVO**

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, excavaciones, 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.

El impacto en esta fase en cuanto a molestias se refiere, es **ACUMULATIVO**

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 las excavaciones, movimientos de tierras 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. El impacto en esta fase, es **SIMPLE**.

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.

Para el presente caso, el impacto es **SINÉRGICO**.

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, excavaciones, 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.

El impacto en esta fase, es **SIMPLE**.

6.3. 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, plataformas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria, y cimentaciones y apoyos. Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección. En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El terreno donde se ubica el PFV Hibridación Pedregales está formado por tierra labrada sin vegetación. Por lo tanto, el desbroce se considerará casi nulo. Para alguno de los otros proyectos dentro de la envolvente el impacto será sobre algo de vegetación natural.

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.

El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

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.

El impacto se puede calificar como de **NO SIGNIFICATIVO**

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. El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

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.

Por otro lado la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación. El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento se espera algún 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. El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

6.4. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

Se ha realizado un análisis de los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado un área de estudio de 10 km de radio en torno a las infraestructuras, y se ha analizado la superficie total de HICs que existen, así como la afección conjunta de los parques fotovoltaicos mencionados, para analizar el efecto sinérgico y/o acumulativo conjunto que este complejo provoque.

El resultado ha concluido que ninguno de los HIC se verá afectado por las infraestructuras.

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.

Por otro lado la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación. El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

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. El impacto se puede calificar como de **SIMPLE**.

6.5. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS Y MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Las instalaciones proyectadas no afectarán a Vías Pecuarias ni a Monte de Utilidad Pública.

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal como por la de maquinaria. Este impacto será **SIMPLE**

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones **NO SERÁN SIGNIFICATIVAS**

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal como por la de maquinaria. Este impacto será **SIMPLE**

6.6. AFECCIÓN A LA ATMÓSFERA, CALIDAD DEL AIRE, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD HUMANA

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

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

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

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

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

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable, 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.

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).

Este impacto se considera **ACUMULATIVO** con la construcción del resto de proyectos, en el caso de que coincidan en el tiempo.

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 las instalaciones. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable, 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. Todo ello repercutirá en la salud humana, mejorando la calidad del aire, con la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La generación de energía renovable se considera positivo a efectos de reducir las emisiones de CO₂ y prevenir el cambio climático. Por ello, en fase de explotación se considera **POSITIVO**

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2,5} y PM₁₀).

6.1. EFECTOS EN LA OCUPACIÓN DEL TERRENO, EL CONSUMO DE RECURSOS Y GENERACIÓN DE RESIDUOS

No se prevé un elevado consumo de recursos naturales (agua o energía), con la salvedad del suelo que se ocupará (**172,29 ha**).

En fase de construcción y desmantelamiento, se ocuparán zonas destinadas a los acopios, preferentemente sobre campos de cultivo o zonas de vegetación claro o degradada. El impacto será **SIMPLE**.

Hay que entender que la naturaleza de uso de estos terrenos es agrícola, lo que hará que en fase de explotación la superficie cambie a un uso industrial, pero sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de la instalación, dicho terreno podrá volver a su uso originario. El impacto será **ACUMULATIVO** con otros proyectos.

Hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es agrícola, no hay perjuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural

El consumo de agua y electricidad se estima como bajo dado el tipo de actividad e instalación prevista. Por tanto, el consumo de recursos en todas las fases se considera **SIMPLE** y en fase de explotación **NO SIGNIFICATIVO**

La ejecución de las obras generará residuos y cabe la posibilidad de que se produzcan vertidos involuntarios que contaminen el suelo. Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes del aerogenerador, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc. En las fases de construcción y desmantelamiento se considera impacto **ACUMULATIVO**.

Durante la fase de funcionamiento se producirán residuos asimilables a urbanos por los trabajadores que deberán ser gestionados adecuadamente de acuerdo a su condición de residuo. La cantidad de residuos se considera baja al igual que la cantidad de aguas residuales que se generen, por lo que será un impacto **SIMPLE**.

6.2. SÍNTESIS DE IMPACTOS

Atendiendo a la **sinergia del conjunto de proyectos** que se están planteando en el área de estudio, se puede entender esta como 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.

Por tanto, para la valoración del siguiente cuadro resumen de impactos, los vamos a categorizar en:

NO SIGNIFICATIVO	No significativo	NS
POSITIVO	Positivo	+
SINERGIA	Simple	SIMPLE
	Acumulativo	A
	Sinérgico	S

	MEDIO SOCIOECONÓMICO		ESPACIOS DE INTERÉS		EMISIONES/CONSUMO DE RECURSOS/RESIDUOS				MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL			
	ECONOMÍA		V.P. y M.U.P.	Espacios de la Red Natura o HIC	ATMÓSFERA	OCUPACIÓN TERRENO	CONSUMO DE RECURSOS	GENERACIÓN RESIDUOS	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE			
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Ingresos fiscales en los municipios	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección	Afección a la Calidad del aire/salud humana	Ocupación por obras, acopios	Consumo de agua y electricidad	Incremento de la generación de recursos	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección por acondicionamientos y excavaciones. Presencia maquinaria
INSTALACIÓN DEL PROYECTO	+	+	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	A
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Ingresos fiscales en los municipios	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección	Afección a la Calidad del aire/salud humana	Cambio a uso industrial		Incremento de la generación de recursos	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos, colisiones, barotrauma	Incremento de visibilidad de las instalaciones
EXPLOTACIÓN	+	+	SIMPLE	SIMPLE	NS	+	A	NS	SIMPLE	NS	NS	A	S	S
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Ingresos fiscales en los municipios	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección	Afección a la Calidad del aire/salud humana	Ocupación por obras, acopios		Incremento de la generación de recursos	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección por acondicionamientos y excavaciones. Presencia maquinaria
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	+	+	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	SIMPLE	A	SIMPLE	+

7. VALORACIÓN Y MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PROYECTO OBJETO DE ESTUDIO

7.1. MEDIDAS CON RESPECTO AL MEDIO PERCEPTUAL

Se reducirá la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Además, con carácter específico para este factor del medio, en lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación. Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo.

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 de los módulos, 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.

7.2. MEDIDAS RESPECTO A FAUNA

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, el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas, **por lo que no se debe construir entre el 15 de febrero y el 15 de agosto.**

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

Minimización de la afección a los hábitats de fauna.

Se evitará la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras, en particular en aquellas zonas con vegetación que puedan suponer un refugio para la fauna, para lo cual se realizará el jalonamiento temporal del perímetro de obra, así como de la vegetación natural a conservar que pueda constituir un importante lugar de alimentación, refugio y nidificación para la fauna.

Se realizará una correcta y detallada planificación de los elementos e instalaciones de la obra, tanto temporales como permanentes (parques de maquinaria, casetas de obra, contenedores para la

gestión de residuos de obra y acopios temporales de tierras), de manera que no se encuentren ubicados sobre la vegetación a proteger, pues son zonas que suponen un importante hábitat y refugio para la fauna.

Adecuada planificación de las obras.

Como se ha comentado anteriormente, siempre que sea posible de acuerdo a la planificación de los trabajos, se procurará que las obras se inicien fuera del periodo reproductor de las especies más sensibles.

Esta medida es especialmente importante durante las fases iniciales de la obra, debido a que es el momento en el que se concentran las actividades que generan mayor molestia a la avifauna. En este sentido, las actuaciones relacionadas con movimientos de tierra, tala y desbroces (en caso de llevarse a cabo), se realizarán fuera de la época de nidificación y cría de las especies de fauna detectadas en el ámbito del proyecto.

Prevención de atropellos

Existe el riesgo de atropello de fauna durante toda la fase de obras, como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

Ante la imposibilidad de un vallado de cerramiento en toda el área de actuación (por resultar un impacto mayor que el que se pretende evitar), una manera de minimizar el riesgo de atropello consistirá en limitar la velocidad de los vehículos en toda el área de obras, viales internos y caminos de acceso a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria, de manera que se mejore el tiempo de respuesta de animal y conductor en caso de encuentro. Además, se señalarán los accesos o tramos en los que pueda haber riesgo de atropello de animales.

Asimismo, los trabajos se realizarán en horario diurno, con luz natural. Así, al no realizarse trabajos nocturnos, se evitarán atropellos y accidentes de la fauna salvaje por vehículos de la obra, como consecuencia de deslumbramientos.

Prevención de molestias por ruido

El movimiento de la maquinaria y las operaciones de movimiento de tierras supondrán un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación acústica.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Además, para **disminuir el efecto barrera** debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un **espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética**. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se está realizando un estudio de ciclo completo previo de avifauna, para determinar la presencia de cernícalo primilla y de esteparias, así como de otras aves en el entorno del proyecto.

Además, será necesario realizar un programa de seguimiento en explotación que permita detectar prontamente cualquier posible afección.

Como medida **compensatoria al hábitat de las aves esteparias, se dejará una superficie en barbecho** para mantener el hábitat de estas especies.

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

7.3. MEDIDAS CON RESPECTO A LA VEGETACIÓN

En fases posteriores del proyecto se evitará la afección a las formaciones vegetales de mayor interés.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento. En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá atender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación, en el interior de los aerogeneradores y dentro del edificio de control. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.
- Se mantendrá los grupos electrógenos apartados al menos 1 metro de edificios y otros equipos durante su funcionamiento, debido a que pueden desprender calor suficiente como para encender algunos materiales". Debe haber una protección para evitar derrames accidentales.

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.

7.4. MEDIDAS CON RESPECTO A LOS ESPACIOS PROTEGIDOS Y DEMÁS CONDICIONANTES TERRITORIALES

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación de la PFV y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural la menor superficie posible.

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, como es la zona de Hábitats de Interés Comunitario. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Respecto a las vías pecuarias afectadas se tendrán en cuenta todas las medidas necesarias para permitir el uso de la vía pecuaria por el ganado, en caso necesario, aunque no se afecta a ninguna de ellas.

De forma previa al inicio de las obras, se deberán tramitar ante el INAGA los correspondientes expedientes de ocupación temporal del dominio público pecuario, según se establece en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. Previamente al inicio en la tramitación de dichos expedientes, se valorarán modificaciones de proyecto de forma que eviten o minimicen la afección al dominio público pecuario.

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente en lo que a cotos de caza se refiere, 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.

7.5. MEDIDAS 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 (PM2.5 y PM10) procedentes tanto de los vehículos (turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las

partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

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.).

8. CONCLUSIONES

Con el presente estudio de efectos acumulativos y/o sinérgicos, se ha analizado la relevancia de los principales valores medioambientales del área en estudio, así como las posibles afecciones sobre los mismos, aportándose una visión integradora, global del medio y del impacto conjunto de las instalaciones solares y sus elementos para la evacuación de la energía, que permita en el futuro inmediato, un ordenado crecimiento del sector en esta zona.

Se ha realizado un análisis de los efectos acumulativos y sinérgicos de todos los factores valorados en los estudios de impacto ambiental conforme a lo establecido en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental*; concretamente en el artículo 35.1.c) a la vez que se ha efectuado un análisis de mayor detalle de los factores del medio más relevantes y sensibles a este tipo de proyectos (vegetación, fauna –afección a biotopos y fragmentación-, paisaje, cambio de usos de suelo y socioeconómico), a fin de poder valorar los efectos sinérgicos dentro de la evaluación ambiental propia del Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico actualmente en fase de proyecto.

El proyecto objeto de estudio es una hibridación junto a un parque eólico en construcción que se encuentran en el lugar de implantación de dicho proyecto. La realización de proyectos híbridos tiene las siguientes ventajas, perfectamente conocidas en el sector energético:

A. Incrementar el factor de capacidad del punto de acceso y conexión a la red de la planta por la complementariedad de las curvas de carga de las diferentes tecnologías. Aun cuando se produzcan horas de simultaneidad de ambas tecnologías el balance deberá ser siempre positivo.

B. Reducción de inversiones en red. En un escenario de saturación de capacidad en los nudos para un mejor uso de la infraestructura eléctrica de interconexión y acceso. En el caso de hibridación sobre instalaciones existentes, evita la necesidad de ejecutar líneas eléctricas y subestaciones nuevas, con las consiguientes ventajas en cuanto a impacto ambiental y coste para el sistema.

C. Una mayor garantía de potencia en el punto de conexión para el sistema y una participación más flexible en los mercados de ajuste.

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

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

El resultado del cálculo del incremento de visibilidad supone un aumento sobre todo en la parte este de la envolvente de la superficie que no tendrán visibilidad con las plantas en construcción. Estas zonas rosas se centran especialmente en la parte oeste de la cuenca al contrario que las que divisarían la PFV Hibridación Pedregales. Las zonas comunes que podrían divisar ambas plantas se centran en la parte sur de la cuenca, al suroeste de la localidad de Monforte de Moyuela. Por ello, se puede confirmar que habría un incremento de las zonas con visibilidad si se construyera la PFV Hibridación Pedregales. El impacto paisajístico respecto a estos parques en explotación es **sinérgico**.

Como puede observarse en la anterior figura, las zonas con visibilidad de la PFV Hibridación Pedregales son comunes totalmente a las que ya divisan los parques eólicos en funcionamiento, con lo que se puede confirmar que no habrá un incremento de visibilidad si se construyera esta PFV. El impacto paisajístico sería **sinérgico** respecto a estos parques eólicos.

Como puede observarse en la anterior figura, las zonas con visibilidad de la PFV Hibridación Pedregales son comunes totalmente a las que ya divisan los parques eólicos en construcción, con lo que se puede confirmar que no habrá un incremento de visibilidad si se construyera esta PFV. El impacto paisajístico sería **acumulativo** respecto a estos parques eólicos.

En lo que respecta a la intrusión de la nueva infraestructura en el paisaje y la calidad y fragilidad de dicho paisaje, se confirma que la zona de estudio tiene una **aptitud alta**. Debido a que la zona de la planta fotovoltaica tiene una aptitud para acoger la futura instalación alta, su impacto visual no será alto.

En lo que respecta a la vegetación, la PFV Hibridación Pedregales no afectará a vegetación natural (según el Mapa Forestal de Zaragoza y Teruel). Alguno de los otros proyectos dentro de la envolvente afecta a vegetación natural.

No se afecta a Red Natura ni a Hábitats de Interés Comunitario. Tampoco se afecta a Vías Pecuarias ni a Monte de Utilidad Pública.

Respecto a la fauna, se está realizando un estudio previo de avifauna y quiropteroфаuna para determinar la presencia de cernícalo primilla y de esteparias, así como de otras aves en el entorno del proyecto, ya que la PFV Hibridación Pedregales se incluye en una de las Áreas Críticas de Esteparias. Por lo demás, esta planta no afecta a ningún Ámbito de Protección de Especies Amenazadas e Aragón. Tampoco afectan el resto de proyectos incluidos en el ámbito de estudio.

En cuanto a molestias sobre la fauna y avifauna, el impacto se considera sinérgico. La construcción de proyectos va a conllevar efectos sobre la fauna, pues es un elemento nuevo que se va a introducir en territorios utilizados por diversas especies y supondrá un efecto barrera y una pérdida de hábitat en el conjunto de instalaciones, pero que con medidas tales como que siempre que sea posible, de acuerdo a la planificación de los trabajos, se procurará que las obras se inicien fuera del periodo reproductor de las especies más sensibles.

Esta medida es especialmente importante durante las fases iniciales de la obra, debido a que es el momento en el que se concentran las actividades que generan mayor molestia a la avifauna. En este sentido, las actuaciones relacionadas con movimientos de tierra, tala y desbroces (en caso de llevarse a cabo), se realizarán fuera de la época de nidificación y cría de las especies de fauna detectadas en el ámbito del proyecto.

En el medio **socioeconómico**, como se puede constatar, el desarrollo renovable supone un **impacto neto claramente POSITIVO** en términos de repercusión económica local y sobre la población del municipio (tanto a nivel tributario como en el plano de dinamización económica mediante la contratación de bienes y servicios), con especial incidencia en el área de implantación del proyecto y todo ello, de forma sostenida en el tiempo.

- la repercusión socioeconómica del proyecto en términos de impuestos locales y canon es considerable.

- la actividad de construcción asociada a esta inversión tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo.
- La incidencia industrial que un proyecto de energía renovable o un conjunto de proyectos tiene sobre uno o varios municipios, **supondrá una inversión importante.**
- Al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO₂, SO₂ y NO_x) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.

9. EQUIPO REDACTOR

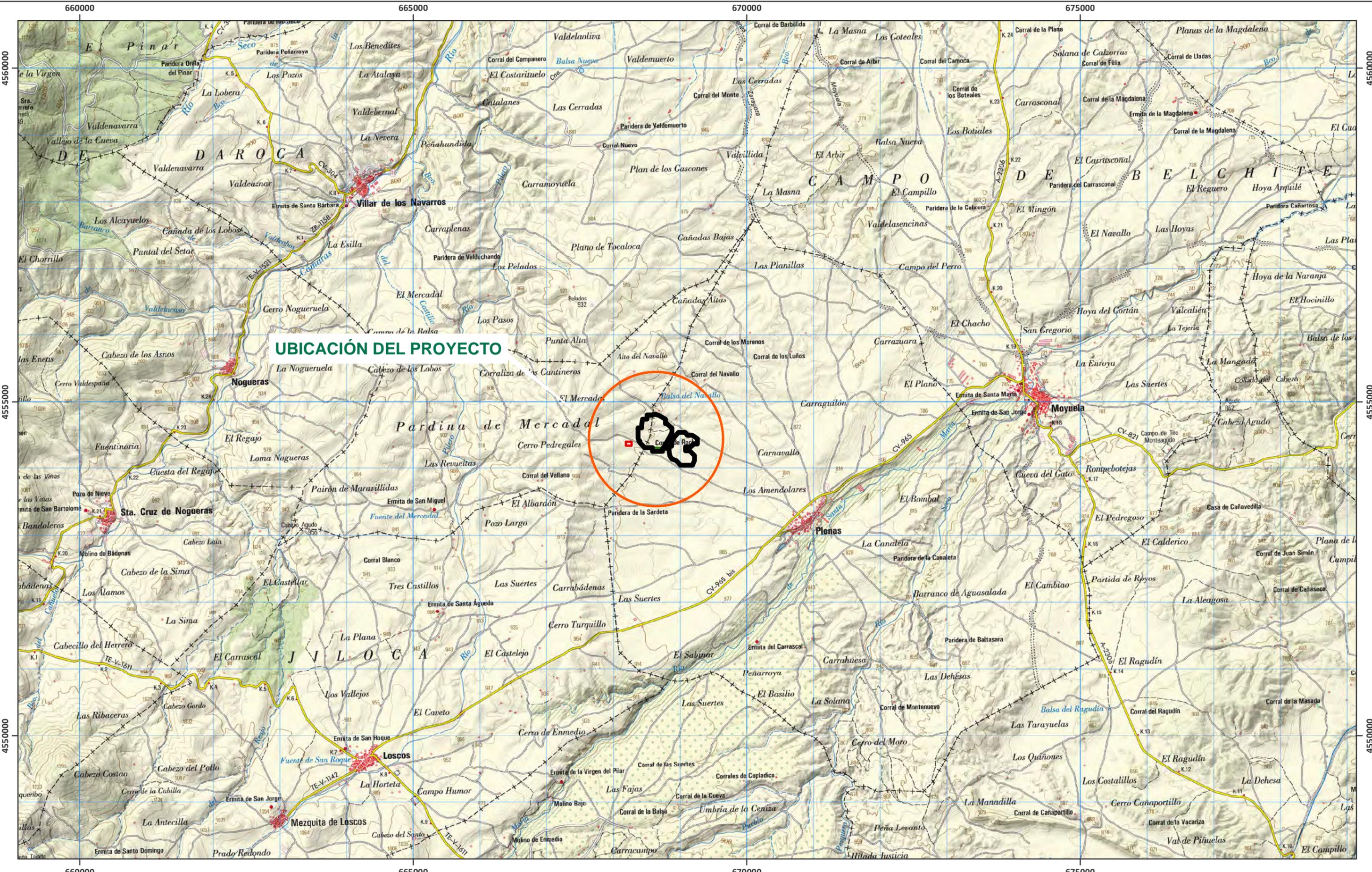
El presente estudio ha sido elaborado en los meses de junio a octubre de 2022 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	
M. Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	

Zaragoza, a 06 de octubre de 2022

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente S.L.; LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto para el que se ha preparado, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente S.L.

SINERGIAS: CARTOGRAFÍA



UBICACIÓN DEL PROYECTO

 PFV Hibridación Pedregales
 SET

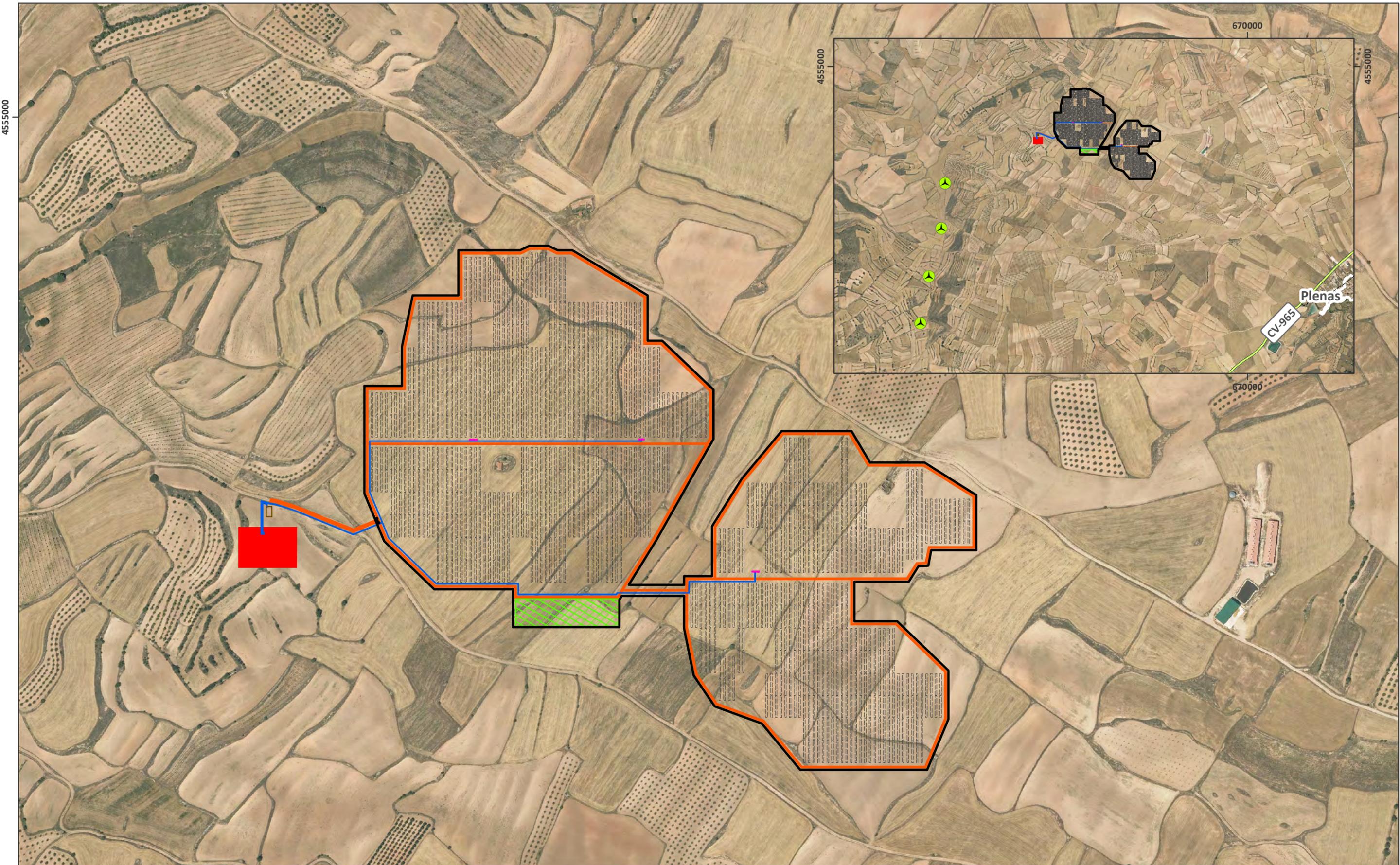


ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

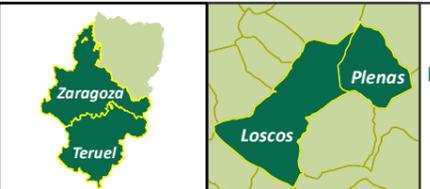
ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.


LOCALIZACIÓN
 Plano: 1 de 6 | Octubre 2022

 A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- Módulos
- Acopios
- O&M
- Power Station
- Zanjas
- Vial
- PE Pedregales



ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
 Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

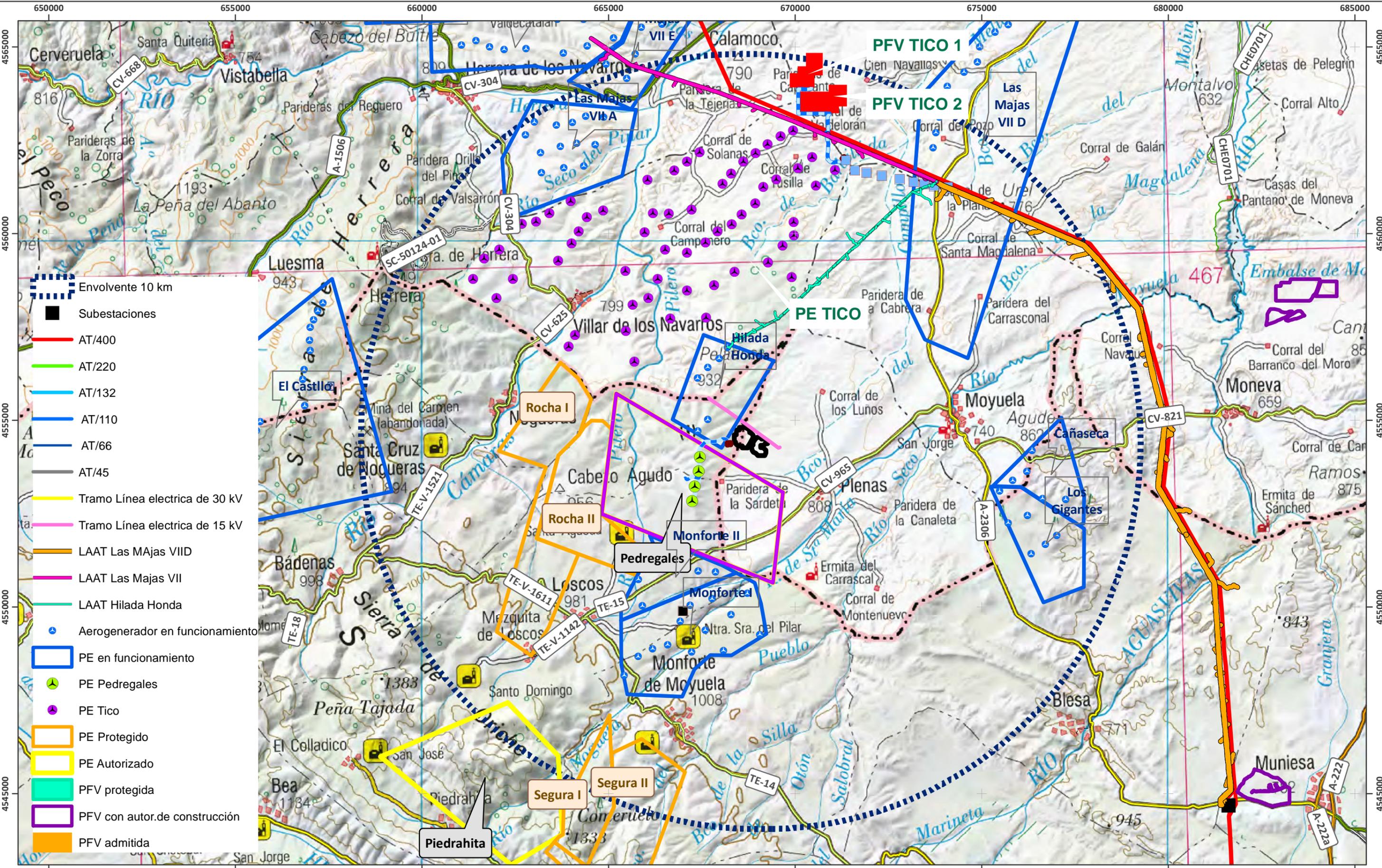
ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

PLANTA SOBRE FOTO AÉREA

Plano: 2 de 6 Octubre 2022

0 50 100 m

A3 1:5.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- PFV Hibridación Pedregales
- SET



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

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

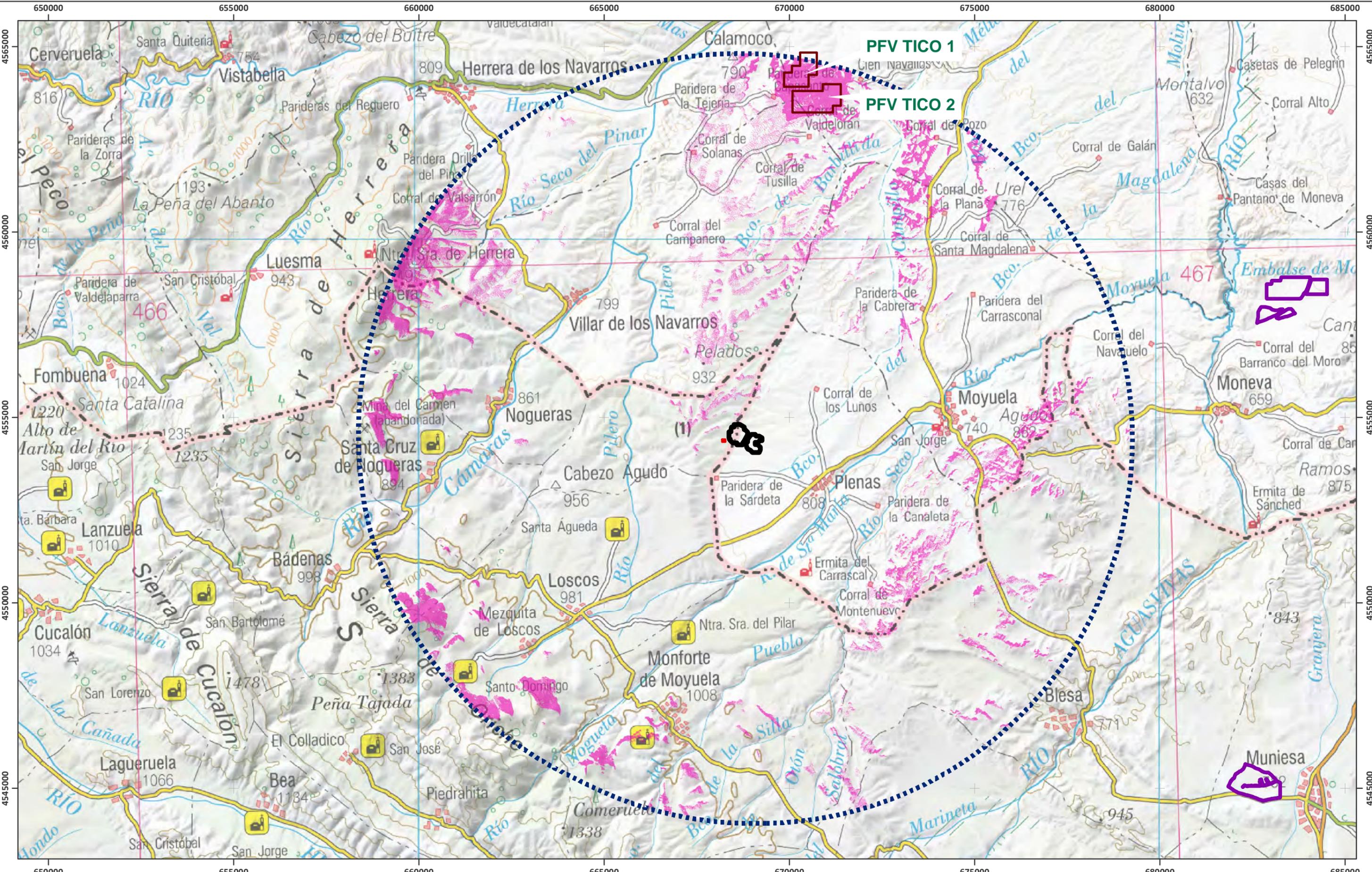


INFRAESTRUCTURAS

Plano: 3.1 de 6 | Octubre 2022

0 1.000 2.000 m

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



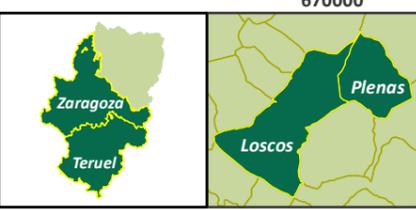
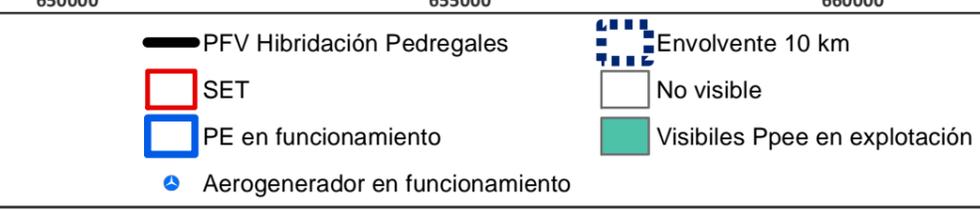
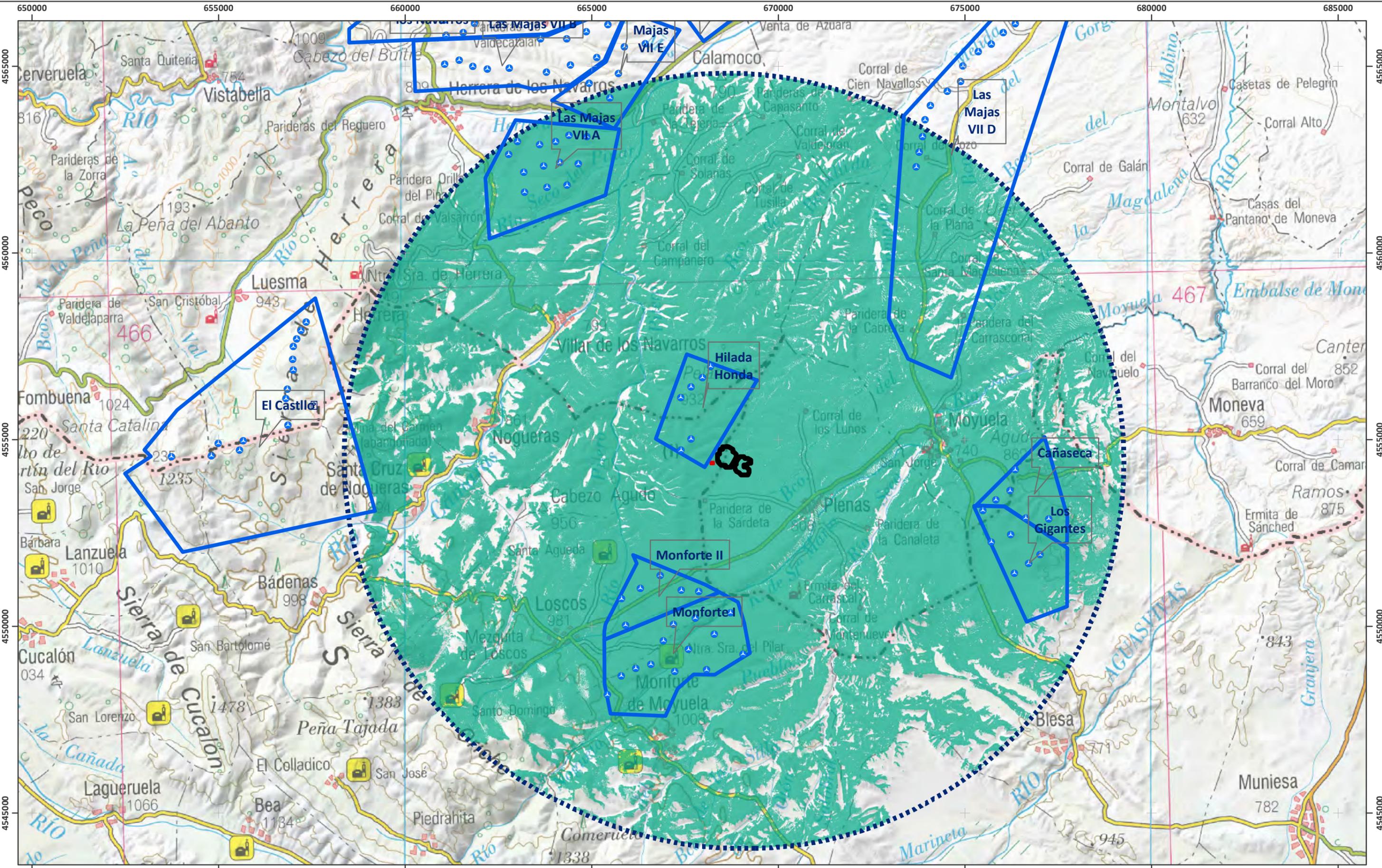
PFV Hibridación Pedregales	Envoltente 10 km	PFV en explotación
SET	No visible	Visibilidad de las PFV's en construcción
PFV con autor.de construcción		



ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

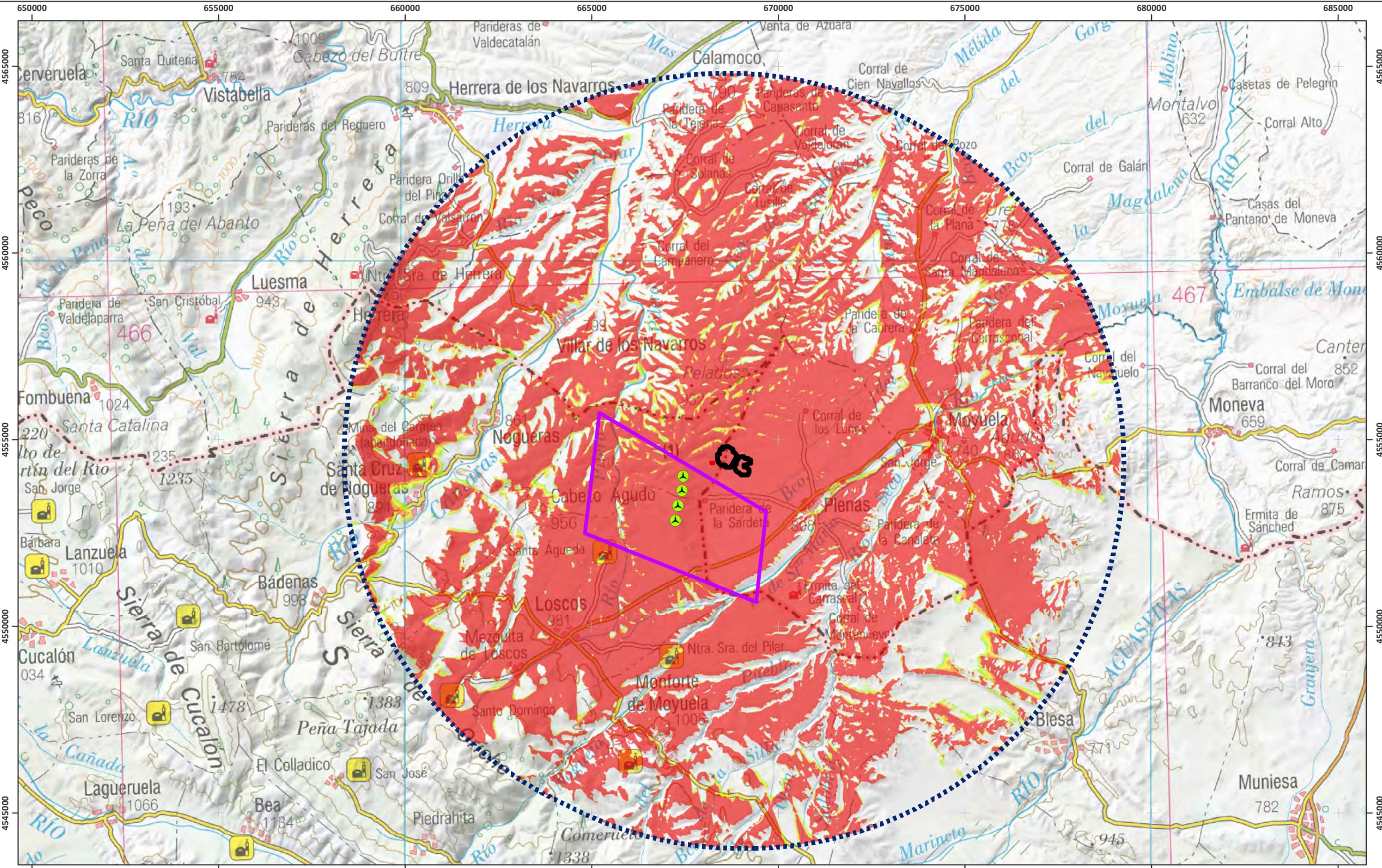
VISIBILIDAD PFV's EN EXPLORACIÓN	
Plano: 4.2 de 6	Octubre 2022
 A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA PEDREGALES Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

VISIBILIDAD PE EN FUNCIONAMIENTO
 Plano: 4.3 de 6 | Octubre 2022
 0 1.000 2.000 m
 A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



PFV Hibridación Pedregales	Envoltente 10 km	Visibilidad 2 aerogeneradores
SET	No visible	Visibilidad 3 aerogeneradores
PE Pedregales	Visibilidad 1 aerogenerador	Visibilidad 4 aerogeneradores



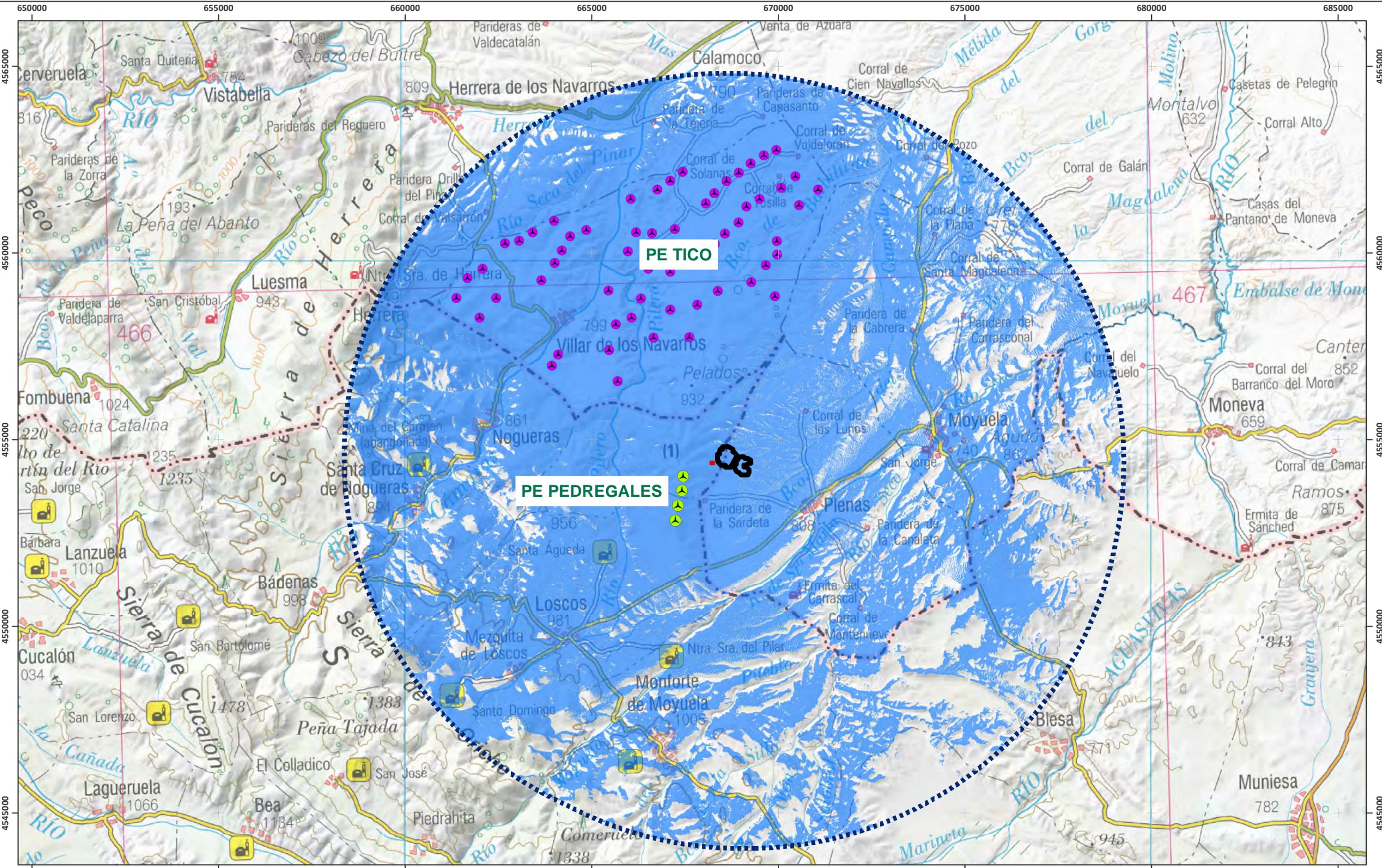
ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

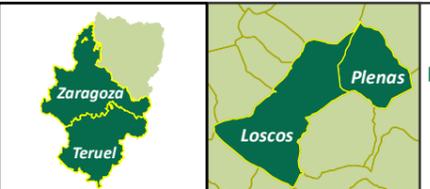
ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



VISIBILIDAD PE PEDREGALES	
Plano: 4.4 de 6	Octubre 2022
	
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- PE Pedregales
- PE Tico
- Envoltente 10 km
- No visible
- Visibilidad Ppee en construcción o proyecto

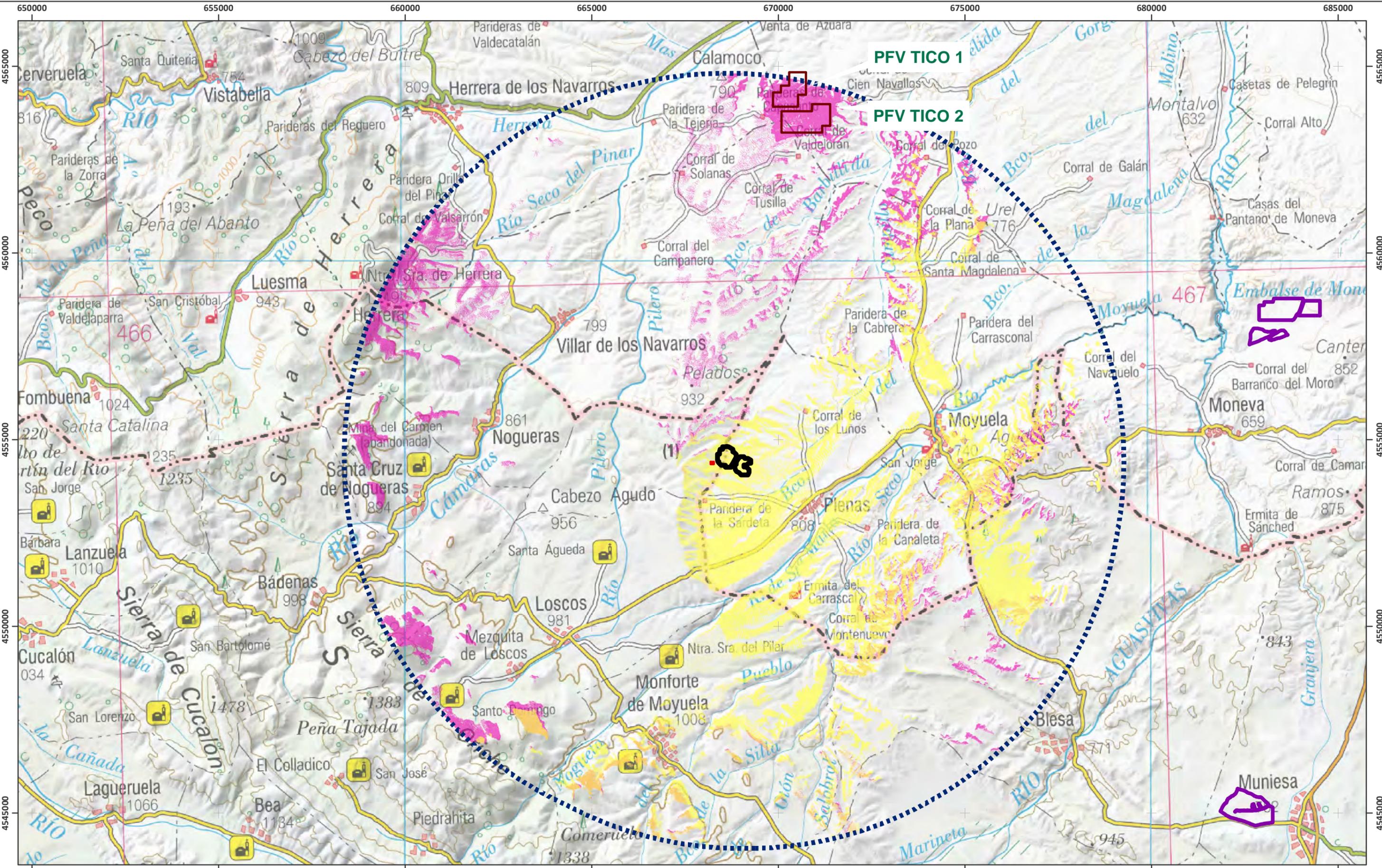


ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

VISIBILIDAD PPEE PROYECTADOS	
Plano: 4.5 de 6	Octubre 2022
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



PFV Hibridación Pedregales	No visible
SET	Visibilidad PFV H. Pedregales
PFV con autor. de construcción	Intervisibilidad
Envoltente 10 km	Visibilidad de las PFV's en construcción

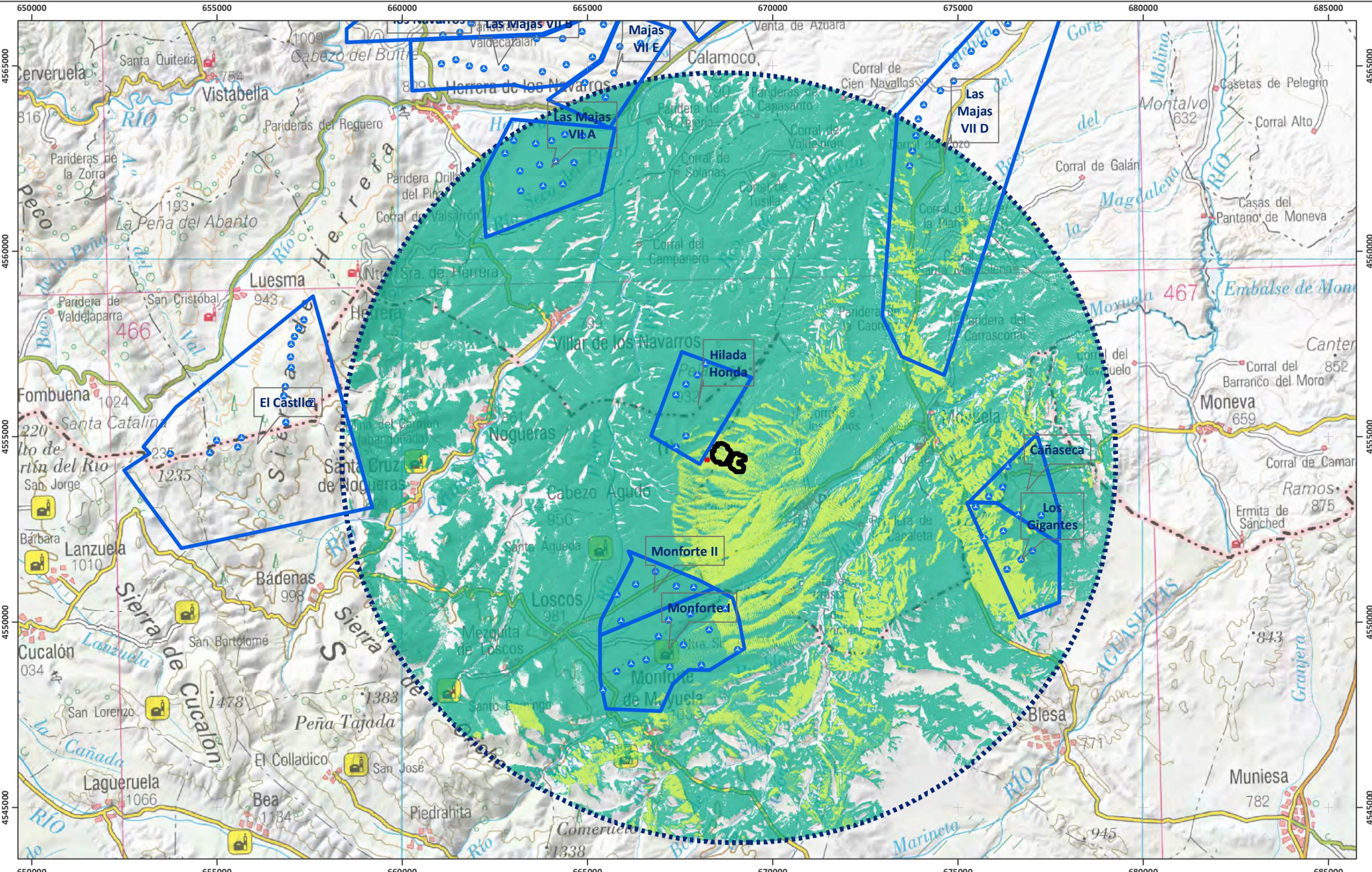


ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

INTERVISIBILIDAD PFV EN CONSTRUCCIÓN	
Plano: 5.1 de 6	Octubre 2022
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- PE en funcionamiento
- Aerogenerador en funcionamiento
- Envolvente 10 km
- No visible
- Visibles Ppee en explotación
- Intervisibilidad
- Visibilidad PFV H. Pedregales

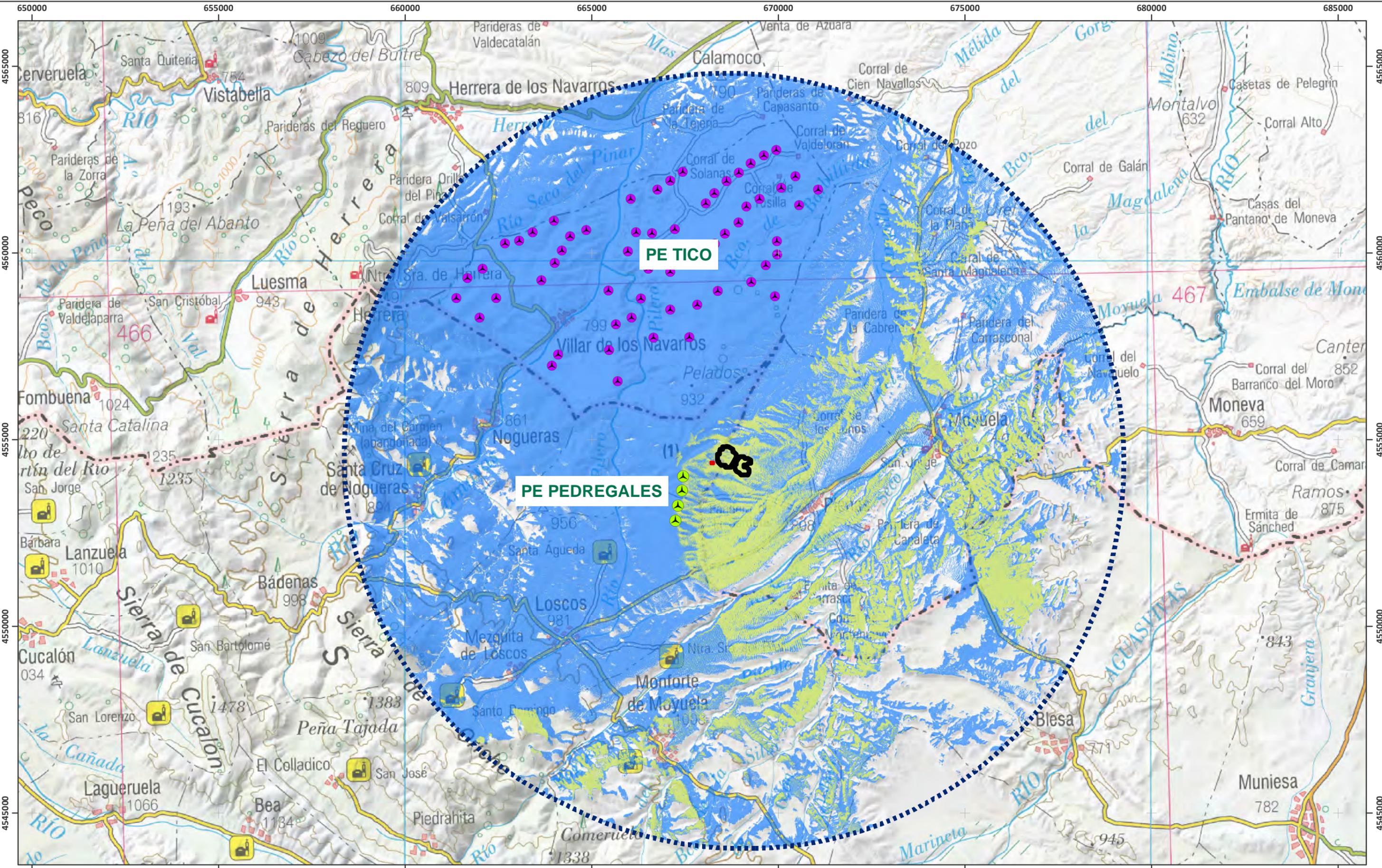


ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES Plasas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

INTERVISIBILIDAD CON PE EN FUNCIONAMIENTO	
Plano: 5.2 de 6	Octubre 2022
A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- PE Pedregales
- PE Tico
- Envoltente 10 km
- No visible
- Visibilidad Ppee en construcción o proyecto

- Intervisibilidad
- Visibilidad PFV H. Pedregales



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

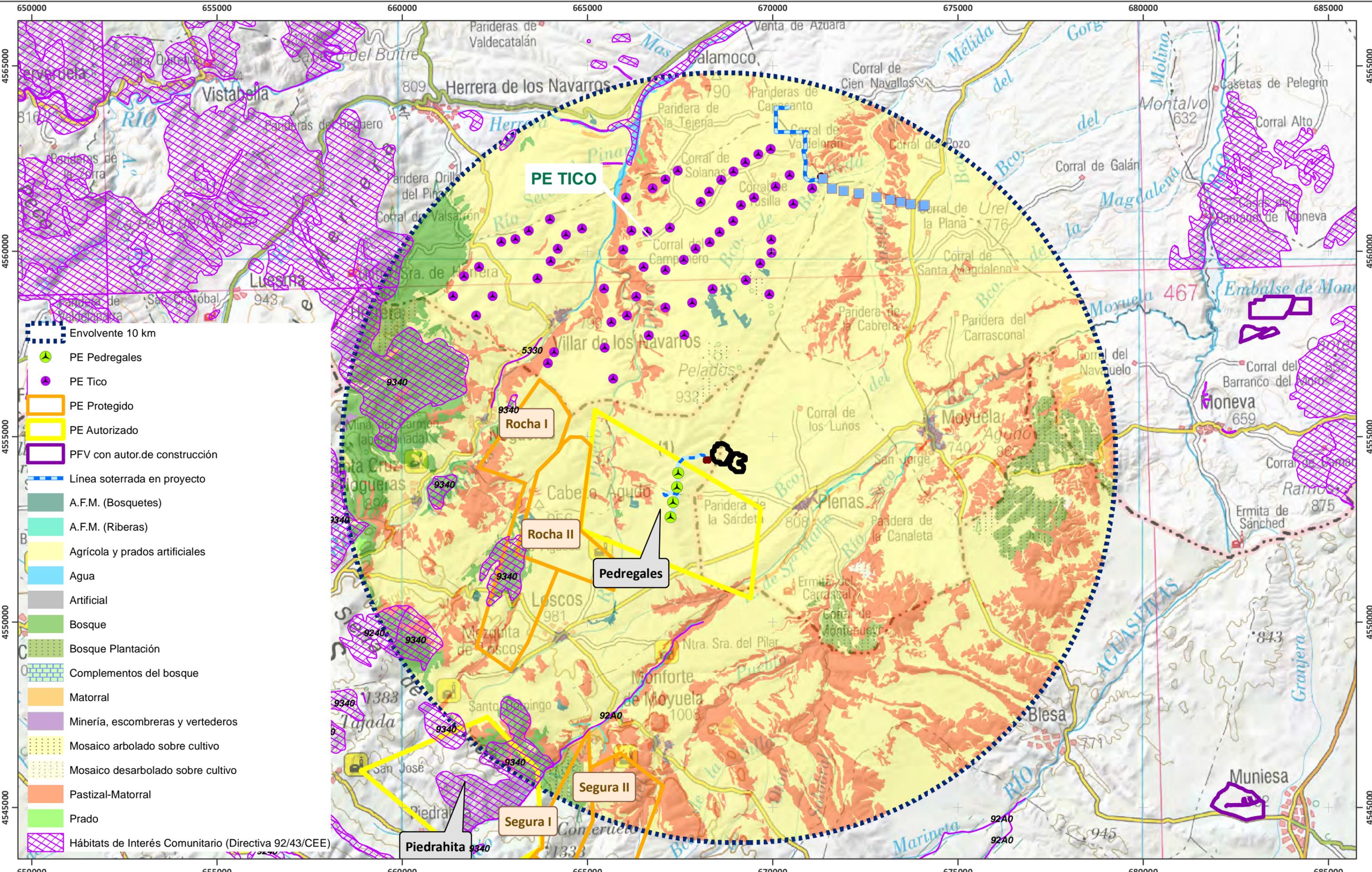
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

INTERVISIBILIDAD CON PPEE PROYECTADOS

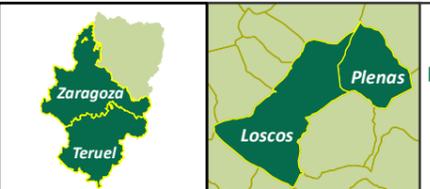
Plano: 5.3 de 6 | Octubre 2022

A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Envoltente 10 km
- PE Pedregales
- PE Tico
- PE Protegido
- PE Autorizado
- PFV con autor.de construcción
- Línea soterrada en proyecto
- A.F.M. (Bosquetes)
- A.F.M. (Riberas)
- Agrícola y prados artificiales
- Agua
- Artificial
- Bosque
- Bosque Plantación
- Complementos del bosque
- Matorral
- Minería, escombreras y vertederos
- Mosaico arbolado sobre cultivo
- Mosaico desarbolado sobre cultivo
- Pastizal-Matorral
- Prado
- Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

- PFV Hibridación Pedregales
- SET

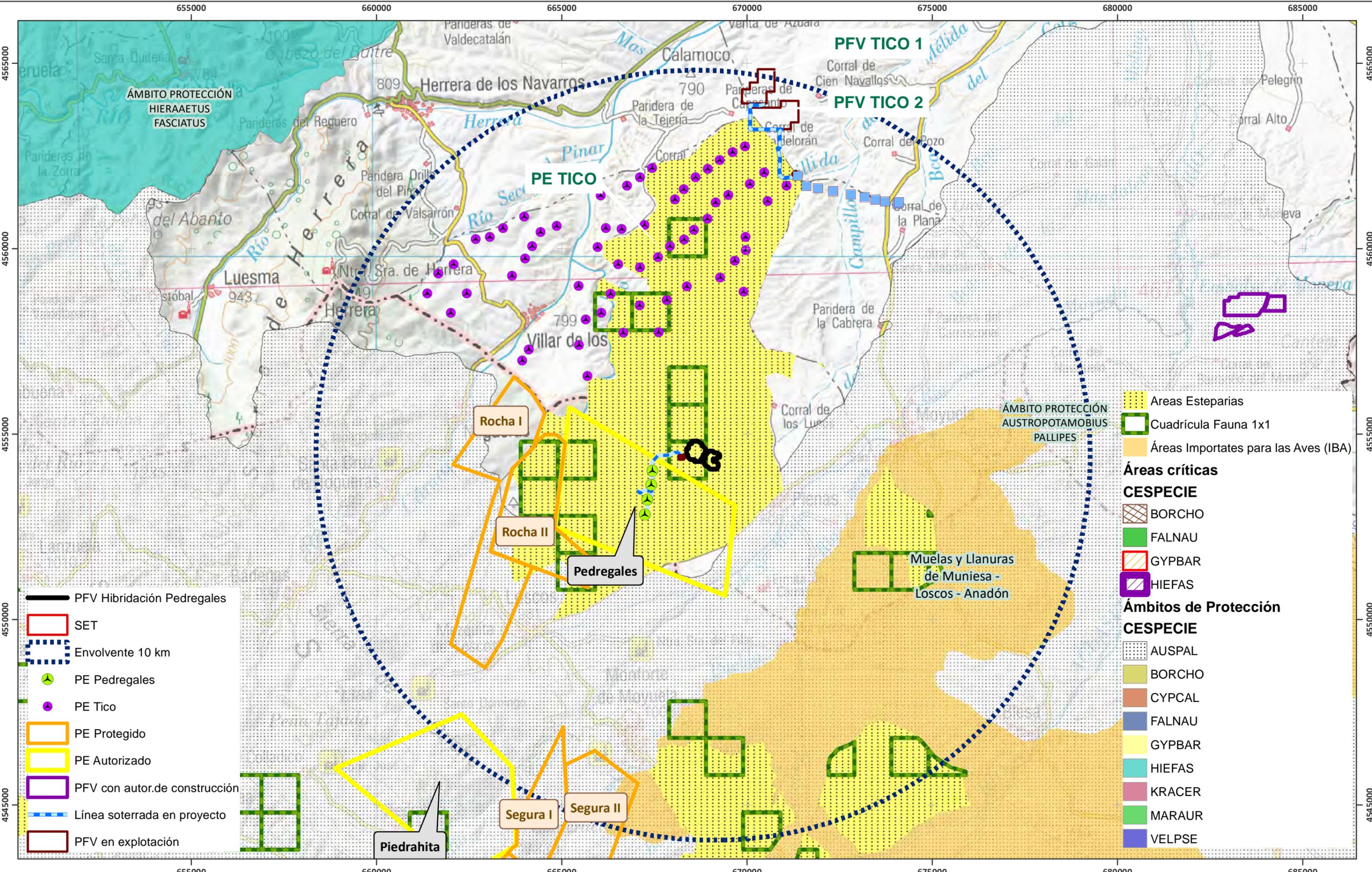


ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
 Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

AFECCIÓN A VEGETACIÓN
 Plano: 6.1 de 6 | Octubre 2022

 A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- Envolvente 10 km
- PE Pedregales
- PE Tico
- PE Protegido
- PE Autorizado
- PFV con autor.de construcción
- Línea soterrada en proyecto
- PFV en explotación

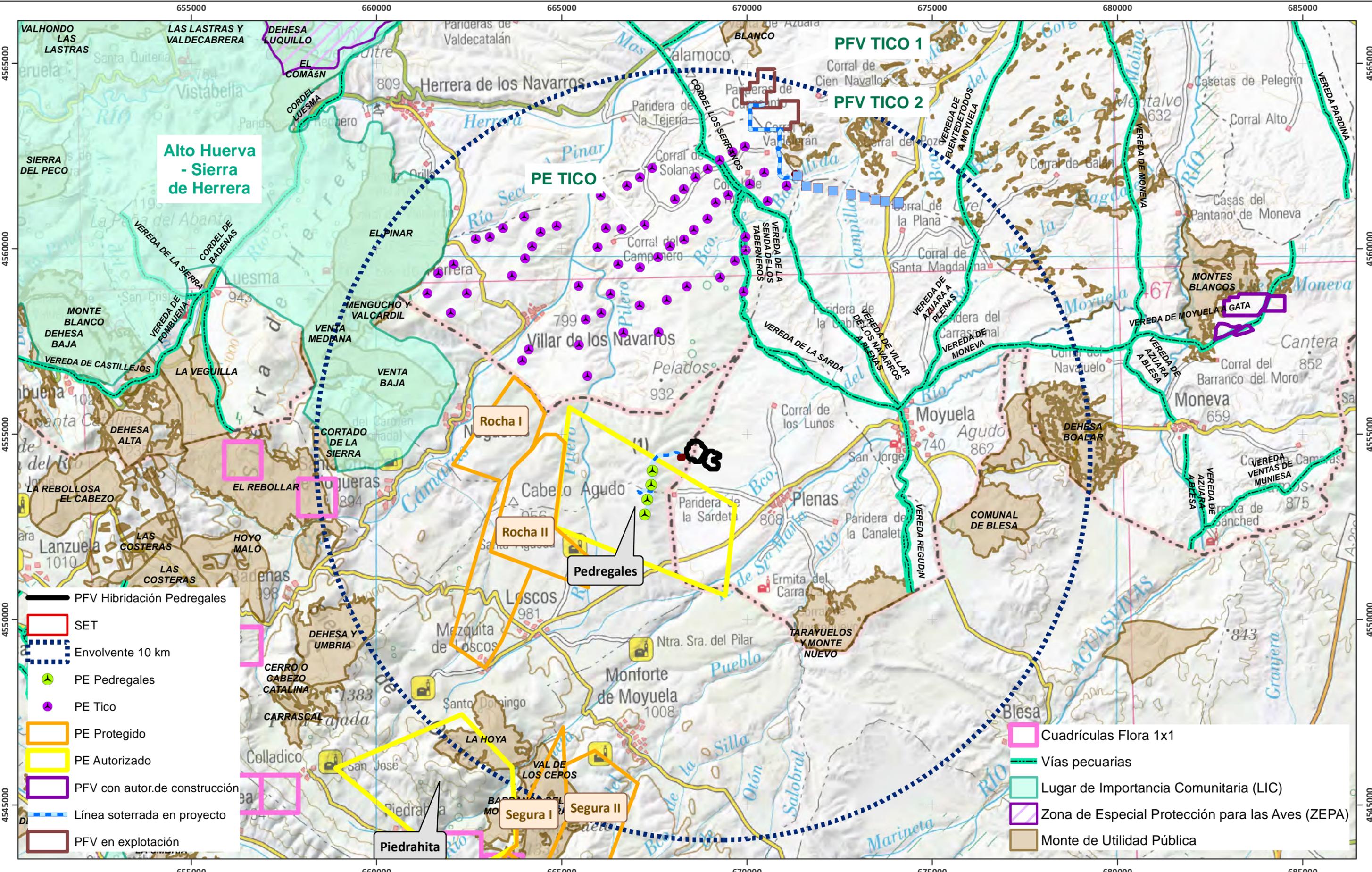
- Áreas Esteparias
- Cuadrícula Fauna 1x1
- Áreas Importates para las Aves (IBA)
- Áreas críticas**
- CESPECIE**
- BORCHO
- FALNAU
- GYPBAR
- HIEFAS
- Ámbitos de Protección**
- CESPECIE**
- AUSPAL
- BORCHO
- CYPICAL
- FALNAU
- GYPBAR
- HIEFAS
- KRACER
- MARAUR
- VELPSE



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

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

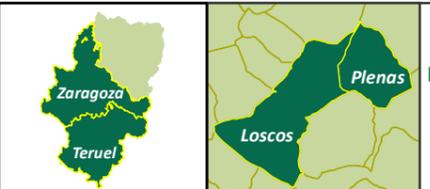
ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



**Alto Huerva
- Sierra
de Herrera**

- PFV Hibridación Pedregales
- SET
- Envoltente 10 km
- PE Pedregales
- PE Tico
- PE Protegido
- PE Autorizado
- PFV con autor.de construcción
- Línea soterrada en proyecto
- PFV en explotación

- Cuadrículas Flora 1x1
- Vías pecuarias
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Monte de Utilidad Pública



ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES
 Plenas (Zaragoza) y Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

AFECCIÓN A ESPACIOS PROTEGIDOS
 Plano: 6.3 de 6 | Octubre 2022
 0 1.000 2.000 m
 A3 1:90.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

**ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL
PROYECTO**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



VULNERABILIDAD DEL PROYECTO/ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES”**

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

Octubre 2022



ÍNDICE

1.	LOCALIZACIÓN	2
2.	OBJETO	3
3.	INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN	4
3.1.	ANÁLISIS DEL RIESGO	5
3.1.1.	RIESGO DE INCENDIO	5
3.1.2.	RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO	6
3.1.3.	VERTIDOS ACCIDENTALES	6
3.2.	MEDIDAS	7
4.	INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO	10
4.1.	FACTORES DE RIESGOS	10
4.1.1.	SALUD HUMANA	10
4.1.2.	METEOROLÓGICOS	11
4.1.3.	RIESGO DE INCENDIOS	14
4.1.4.	RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS	17
4.1.5.	EROSIÓN	19
4.1.6.	RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS	20
4.1.7.	CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS	22
4.1.8.	RIESGO SÍSMICO	22
4.2.	MEDIDAS	24
5.	VALORACIÓN Y CONCLUSIONES	26
6.	EQUIPO REDACTOR	26

1. LOCALIZACIÓN

La zona de implantación de la Instalación Fotovoltaica Hibridación “Pedregales” y sus infraestructuras de evacuación se encuentran en los municipios de Plenas y Loscos, pertenecientes a las provincias de Zaragoza y Teruel, respectivamente. Loscos se localiza en la comarca turolense del Jiloca, y, por su parte, Plenas pertenece a la comarca zaragozana de Campo de Belchite.

En concreto se sitúa en la Hoja nº 466 "Moyuela" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son las 30TXL65.

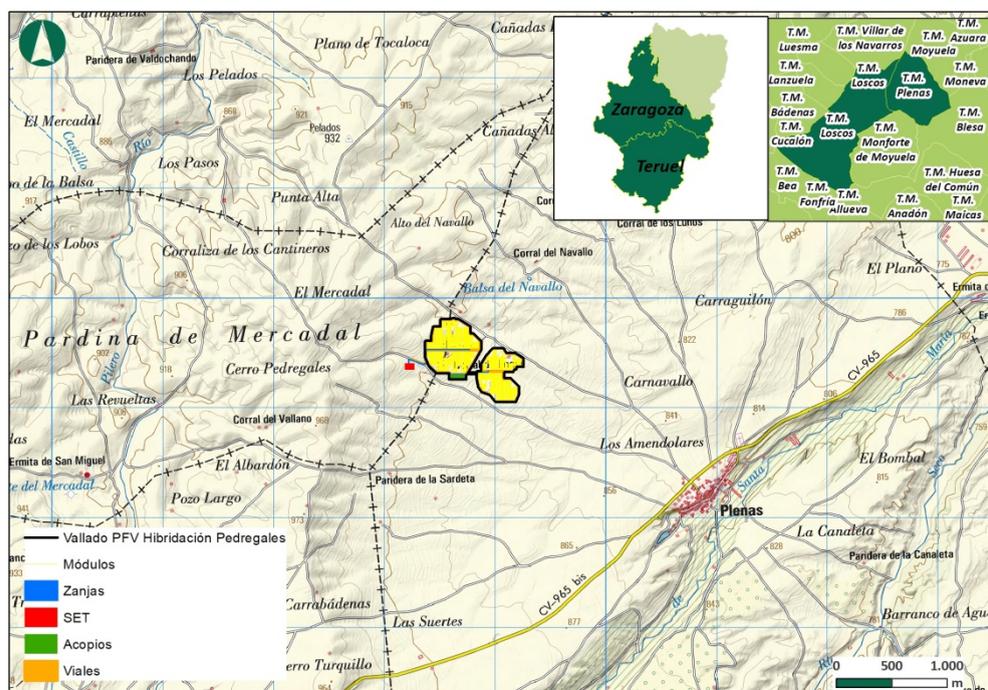


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra a unos 1.650 metros al noroeste de la localidad de Plenas y se localiza, aproximadamente, a 900 metros de altura.

2. OBJETO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica *“Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”*.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

El promotor debe crear un plan de autoprotección con un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes para dar respuesta a posibles situaciones de emergencia que han sido detectadas en la Evaluación Inicial así como otras que se hayan considerado relevantes, y a establecer las pautas de actuación ante situaciones de emergencia para:

- ✓ Difundir la emergencia tras la detección de la misma.
- ✓ Combatir el siniestro en su fase inicial.
- ✓ Dirigir la evacuación del personal a zonas de seguridad.
- ✓ Prestar ayuda a las posibles víctimas.
- ✓ Comunicarse y cooperar con los organismos y servicios públicos.

A continuación, se analizan una serie de factores que pueden desencadenar riesgos sobre el medio ambiente y sobre la salud humana.

2.1. FACTORES DE RIESGOS

Las distintas situaciones desencadenantes de una emergencia y de la probable evacuación se denominan “Factores de Riesgo”. Debido al tipo de actividad que se desarrolla, los riesgos que se pueden encontrar en la instalación son:

- ✓ Incendio en los módulos fotovoltaicos

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, en zona de planta fotovoltaica o en la zona de la subestación.
- Inundación.
- Intrusión.
- Accidentado en trabajos de construcción y mantenimiento.
- Accidentes de vehículos.
- Descargas eléctricas.
- En relación con la apertura de zanjas, se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente.
- Riesgo de caídas o accidentes en zanjas: durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche. Será obligación del Contratista, el mantenimiento en perfecto estado de este balizamiento, reponiendo y conservando los distintos elementos que la integran.

3.1. ANÁLISIS DEL RIESGO

3.1.1. RIESGO DE INCENDIO

A continuación se detallan los equipos o instalaciones que presentan riesgo de incendio:

- Módulos fotovoltaicos

- Grupo electrógeno
- Celdas
- Productos inflamables
- Centros de transformación
- Equipos informáticos

3.1.2. RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO

Los principales riesgos son las posibles emisiones a la atmósfera de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

El riesgo que presenta para el medio ambiente, con respecto a su potencial efecto invernadero.

3.1.3. VERTIDOS ACCIDENTALES

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder son:

- ✓ Fugas de aceite, debido a rotura de recipientes de almacenamiento de productos o residuos.
- ✓ Derrame de aceites por rotura de componentes de vehículos.
- ✓ En caso de tener que retirar tierras contaminadas se procederá a la recuperación de la zona mediante el aporte de nuevo material.

- Los vertidos de aceites pueden estar presentes en el almacenado, en la subestación y presente en vehículos y maquinaria pesada, además pueden presentarse pequeños vertidos de grasas y de disolventes.

3.2. MEDIDAS

- Como norma general se actuará de la siguiente manera, en cuanto a gestión de residuos o zonas contaminadas por estos:
 1. Delimitar la zona afectada para evitar que el vertido se extienda pudiendo alcanzar cauces de agua cercanos utilizando el material absorbente, y asegurarse de que no se producen más vertidos.
 2. En caso de que exista posibilidad de contaminación de alguna rio o arroyo cercano, se deberá notificar a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
 3. Consultar antes de realizar cualquier tarea revisar las fichas de seguridad del producto.
 4. Limpiar los restos líquidos con los materiales destinados a tal fin (trapos, papel). El producto derramado se recuperará con material absorbente para evitar su infiltración.
 5. Los residuos y materiales contaminados (tierras, etc.) serán retirados y gestionados mediante un gestor autorizado.
- Ante el riesgo de incendios, se debe disponer de al menos 2 extintores de CO2 5Kg eficacia 89B y en los Vehículos disponer de 1 extintor de Polvo ABC 3 Kg Eficacia 13A34B C.
- Como sistema de comunicación mediante telefonía móvil, cada trabajador debe disponer de un teléfono móvil.

- Alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas de emergencia con entrada en servicio automáticamente, ante fallo en el suministro eléctrico principal.
- Se debe señalar todo correctamente (riesgo eléctrico, salida de emergencia, extintor, etc.) tal y como se plasmará en el plan de protección.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las explanaciones del terreno. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

- Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.
- Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra. Se prohíbe la realización de fosas de limpieza para las cubas de hormigón, debiéndose realizar la misma en la propia planta de hormigón.
- En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.
- Para evitar las emisiones de polvo, por el movimiento de la maquinaria, se procederá al riego de caminos, en especial en las épocas de mayor sequía.

4. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO

4.1. FACTORES DE RIESGOS

4.1.1. SALUD HUMANA

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

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

Por lo que respecta a los niveles de campo magnéticos permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es $100\mu T$.

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

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

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

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

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

4.1.2. METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como fenómenos meteorológicos adversos, esto es, los fenómenos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Estos fenómenos meteorológicos pueden ser lluvias y nevadas intensas en cuanto a duración y/o cantidad, vientos, granizos, tormentas eléctricas, eventos de temperaturas extremas en forma de olas de frío y calor, nieblas y aludes.

Vientos fuertes

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

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

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas.

Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

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

Tabla 1. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

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

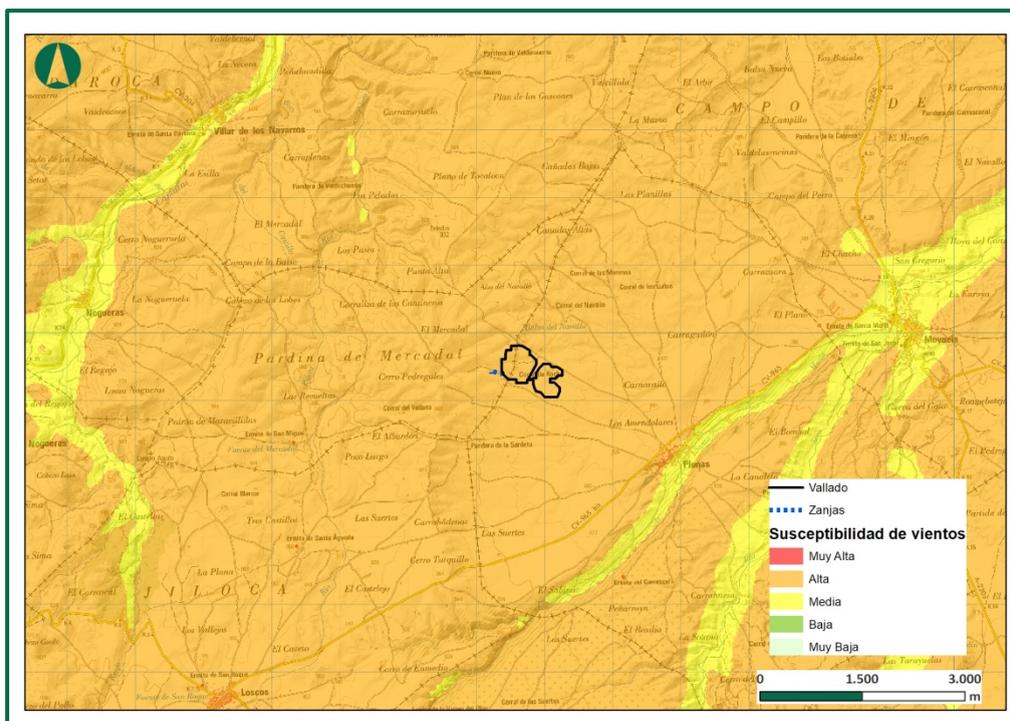


Figura 1. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento.

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

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

A la línea de evacuación no le afecta, puesto que discurre soterrada

4.1.3. RIESGO DE INCENDIOS

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

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

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes.* Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2019 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.

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

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

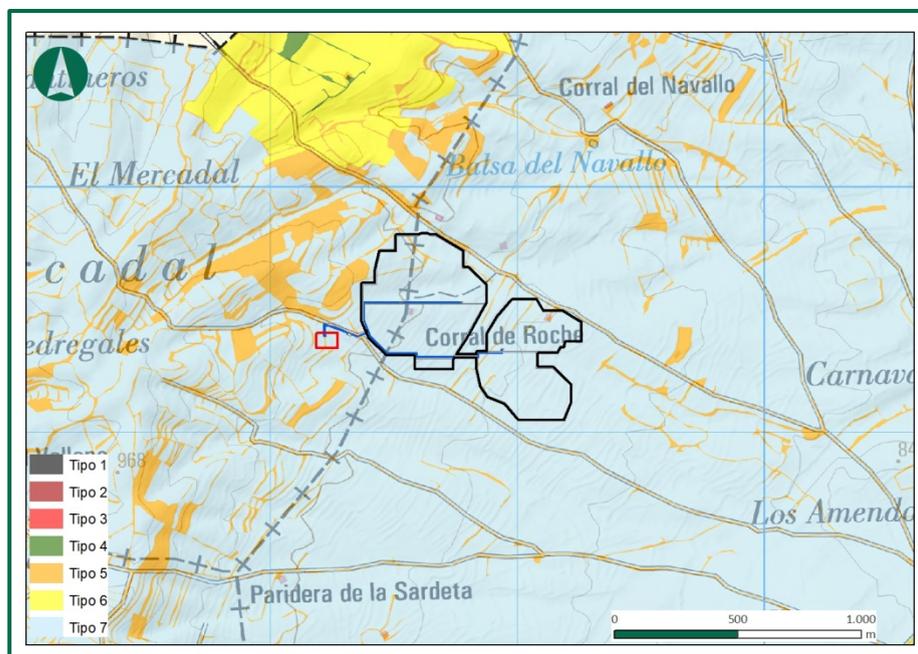


Figura 2. Zonas de riesgo de incendio forestal.

Fuente: IDEARAGON.

La PFV se ubica principalmente en una zona de tipo 7.

Como se observa en la siguiente figura la PFV se sitúa sobre una zona con una frecuencia de **incendios nula** (período 2006 – 2015), es decir, que no se tienen datos de incendios en este periodo de tiempo.

El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

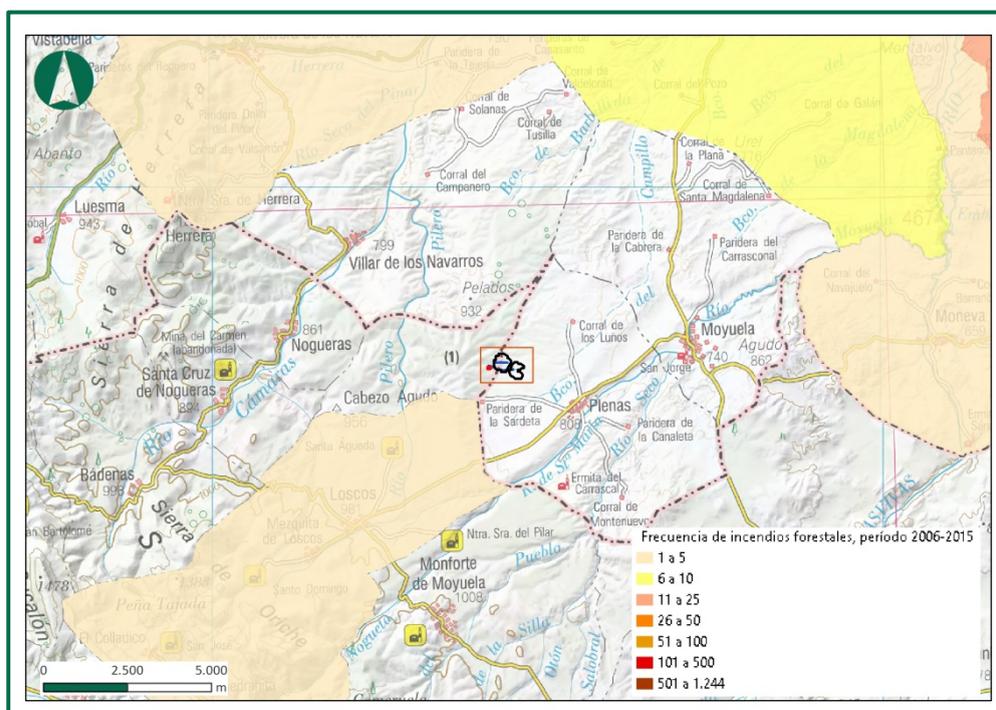


Figura 3. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio.

Fuente: MITECO

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia
Plenas	-	-	-
Loscos	-	-	-

Tabla 2. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

4.1.4. RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS

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

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina, que para el presente proyecto no se da.

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

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

Tabla 3. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

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

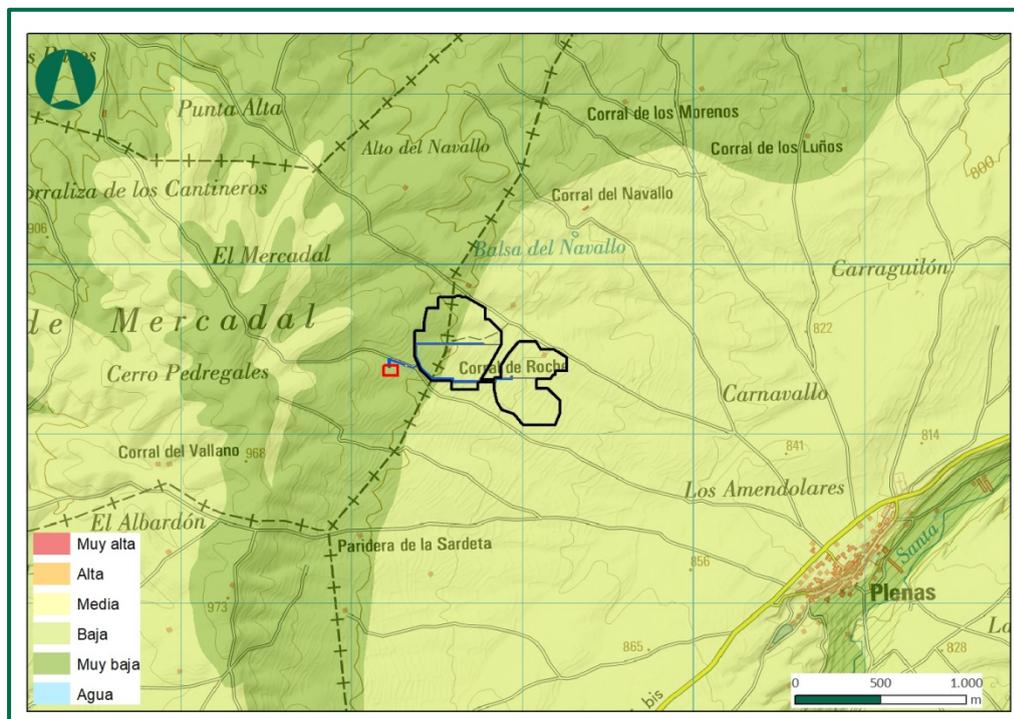


Figura 4. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

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 han diferenciado cuatro clases de susceptibilidad:

- 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.

4.1.5. EROSIÓN

Según datos de la cartografía del Gobierno de Aragón disponibles a través de la IDE Aragón, en la zona del proyecto, se observa en la siguiente imagen que la PFV se asienta sobre suelos con riesgo bajo de erosión (de 12 a 25 tha/año).

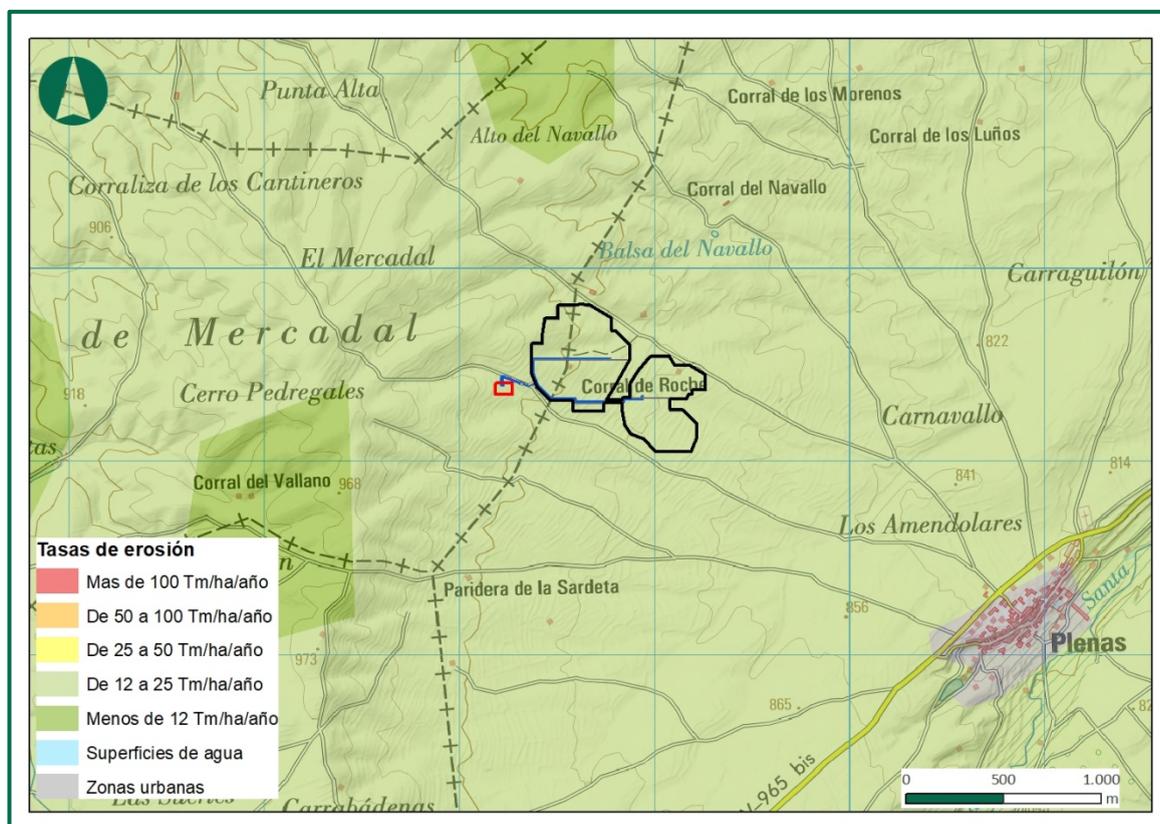


Figura 5. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

Según datos de la cartografía del Gobierno de Aragón disponibles a través de la IDE Aragón, relacionados con la resistencia a la erosión, la PFV se encuentra en zona calificada con una **resistencia a la erosión alta**, como se ve en la siguiente imagen:

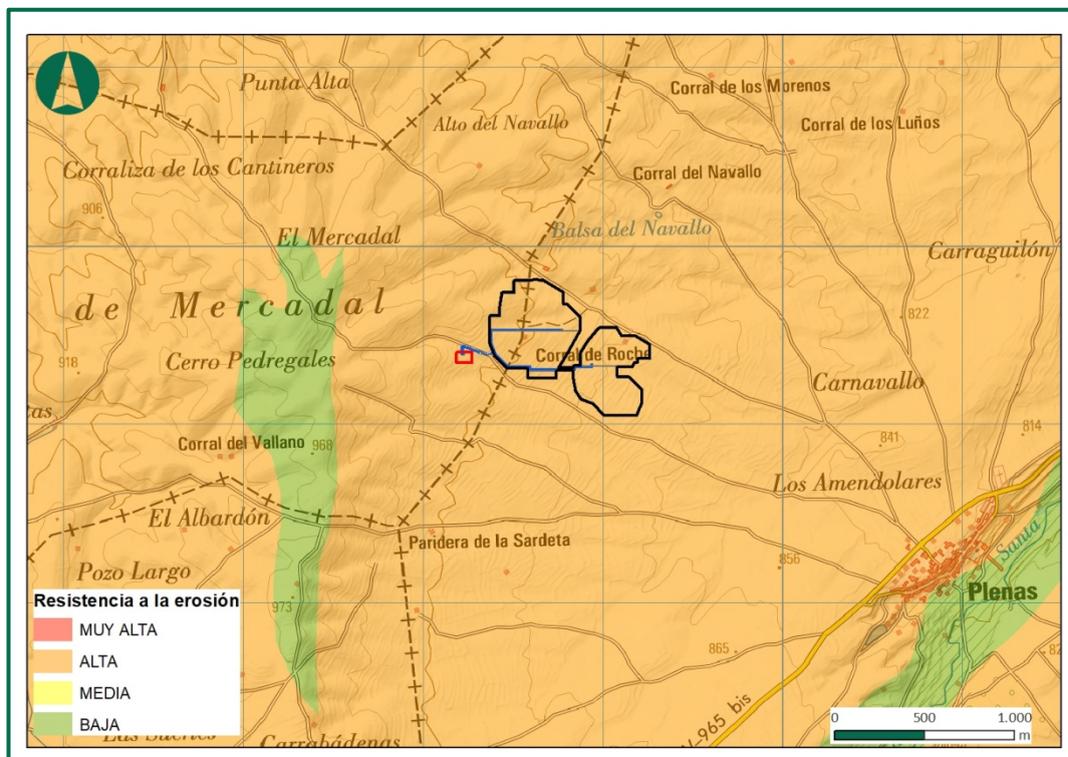


Figura 6. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

4.1.6. RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" en la zona de estudio se pueden distinguir tres niveles diferentes de susceptibilidad del riesgo por inundaciones esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante.

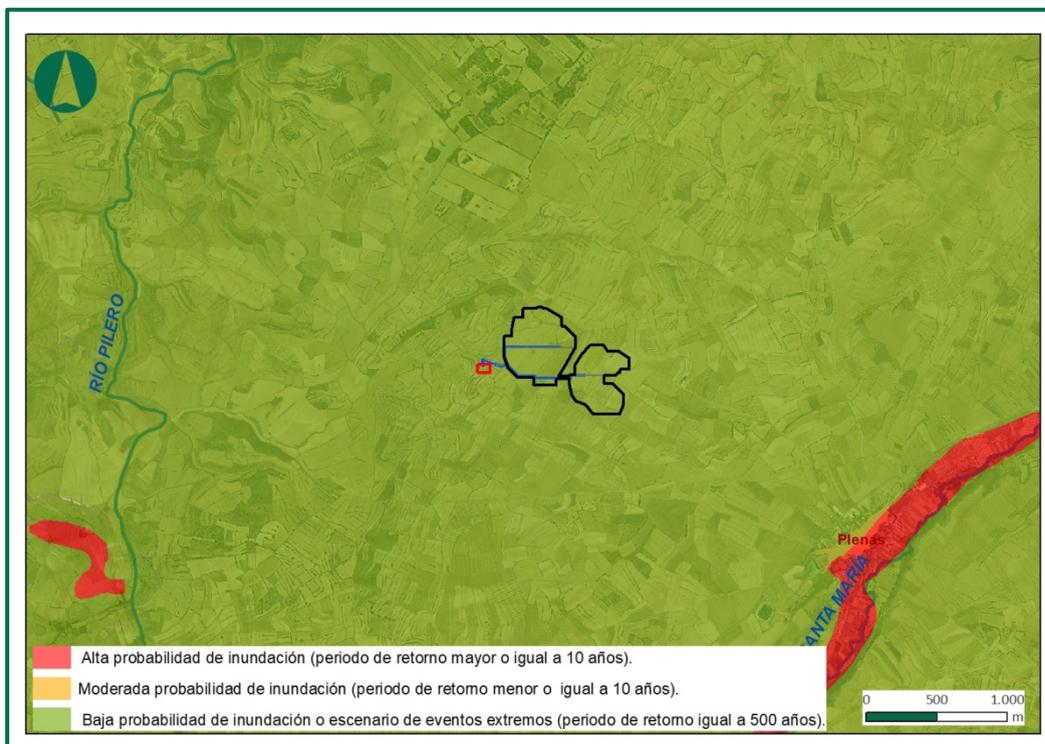


Figura 7. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de m Aragón. Gobierno de Aragón.

La zona de estudio se encuentra en zona de **susceptibilidad baja**, con periodo de retorno menor o igual a 10 años.

El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente.

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

4.1.7. CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. Según la OMS, los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda.

Las frecuencias extremadamente bajas son las de frecuencias superiores a 300 Hz. A este nivel de frecuencia tan bajo, las longitudes de onda en el aire son muy largas (6000 km a 50 Hz, y 5000 km a 60 Hz) y, en la práctica, los campos eléctricos y magnéticos actúan independientemente y se miden por separado.

Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, y determinan, a su vez, el movimiento de otras cargas situadas dentro de su alcance. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m) o en kilovoltios por metro (kV/m). Cuando un objeto acumula carga eléctrica, ésta hace que otras cargas de su mismo signo o de signo opuesto experimenten una repulsión o una atracción, respectivamente. La intensidad de estas fuerzas se denomina tensión eléctrica o voltaje, y se mide en voltios (V). Los campos eléctricos se debilitan con la distancia, y algunos materiales comunes, como la madera o el metal, apantallan sus efectos.

Los campos magnéticos se producen, en particular, cuando hay cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas, y determinan el movimiento de las cargas. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m), aunque suele expresarse en función de la inducción magnética que produce, medida en teslas (T), militeslas (mT) o microteslas (μ T). La intensidad de estos campos disminuye con la distancia y los materiales más corrientes no son, en general, un obstáculo para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente.

4.1.8. RIESGO SÍSMICO

La identificación de zonas con diferentes características sismogeneradoras es un primer paso clave para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Sin embargo, en la práctica, y

a pesar de su importancia, el proceso de zonificación no suele estar adecuadamente documentado ni justificado.

La publicación *“Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España”* detalla el proceso de creación iterativa que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

Esta zonación es el resultado de un modelo previo, creado siguiendo la metodología del juicio de expertos, donde participaron numerosos investigadores en Ciencias de la Tierra de España, Portugal y Francia en el marco de la primera Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología (Iberfault-2010) y en el contexto del proyecto europeo SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe), que tras posteriores modificaciones en el marco de la Comisión de Seguimiento del Nuevo Mapa de PS de España dieron lugar al modelo finalmente implementado en los cálculos.

La publicación detalla los criterios geológicos, corticales, de tectónica activa y sismológicos en los que se basa la definición de cada una de las 59 zonas definidas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España. Esta publicación pretende servir como marco para la elaboración futura de nuevas zonaciones a medida que aumente el estado del conocimiento y como guía para la óptima transferencia de conocimiento geológico al ámbito de la ingeniería sísmica y sociedad en general. La zonación sismogénica presentada puede consultarse y descargarse online de la web del Instituto Geológico y Minero de España con el nombre de base de datos ZESIS.

Así elaboran una valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado >12
- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12

- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado ≤ 1

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos en zona en la que el Índice de **actividad sísmica es de peligrosidad media**, tal y como se refleja en la siguiente imagen:

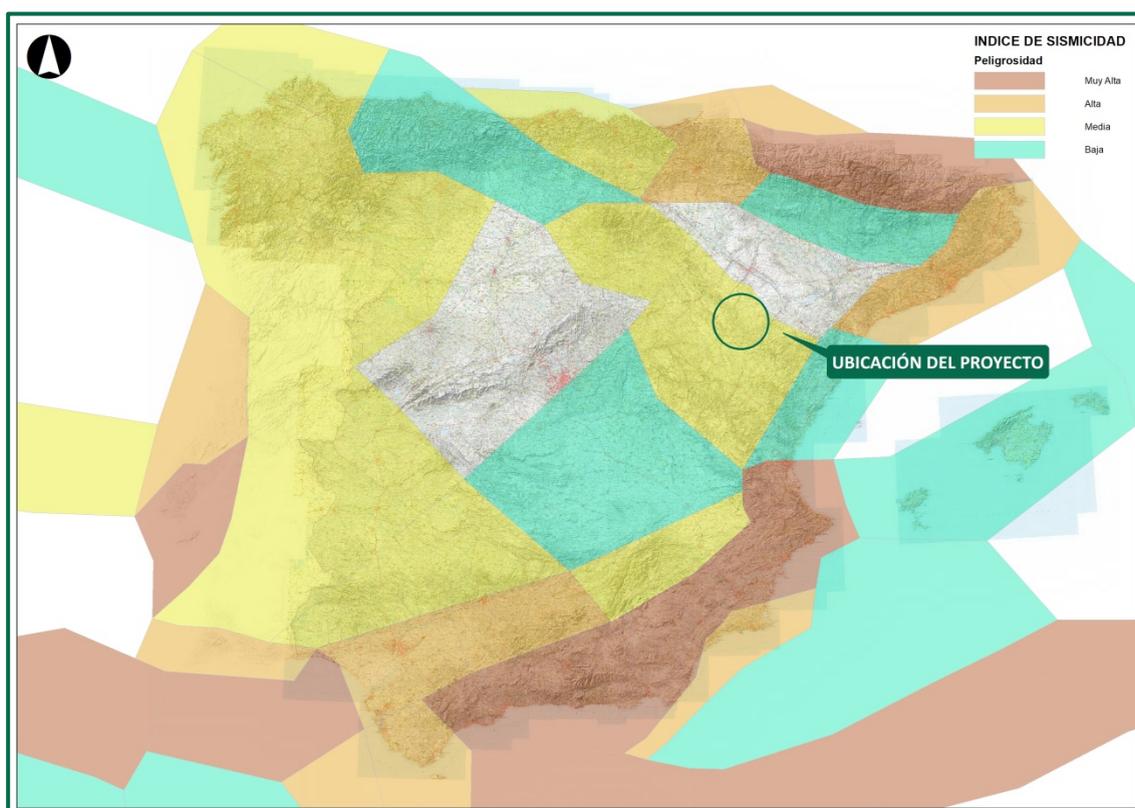


Figura 8. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

4.2. MEDIDAS

- La zona presenta un **riesgo bajo de sufrir incendios**. Como medida preventiva, se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción.
- Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

- Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 8 de marzo de 2019), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.
- La zona se ubica en zona de **erosión baja**. En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos.
- La zona del proyecto presenta un **riesgo baja por inundaciones** esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante.
- Los viales y zanjas no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
- En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

5. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

Es por ello, que por un lado se han analizado por un lado los riesgos propios de la instalación que estamos evaluando, y por otro los riesgos del medio o entorno del proyecto.

En síntesis, se ha obtenido la siguiente valoración:

- Como fenómenos meteorológicos adversos aplicables a la zona, tenemos el riesgo en la formación de fuertes tormentas eléctricas, granizos y las rachas de viento fuertes. No encontramos en una zona donde **la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta**, pudiendo llegar a alcanzarse rachas de viento de entre 100 y 120km/h.
- En relación a los colapsos, por la litología de la zona, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo por colapsos baja y muy baja**.
- El proyecto queda ubicado en zona de **riesgo bajo** de incendios forestales.
- La catalogación del nivel de erosión es de **riesgo bajo**.
- La susceptibilidad de sufrir inundaciones esporádicas afecta parcialmente a la línea de evacuación y a los viales de acceso, resultando una **susceptibilidad baja** para la zona de implantación de los futuros módulos.

A modo de cuadro resumen, se han obtenido las siguientes valoraciones de los principales riesgos para el proyecto, y si a estos se les puede aplicar medidas para paliar o reducir estos riesgos, tal vez algunos de ellos pueden llegar a desaparecer o reducirse considerablemente:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MEDIDAS
Riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjas	ALTA	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTA	Se procederá al riego de caminos, en especial en épocas de mayor sequía
Riego meteorológico: tormentas, granizo	ALTA	-
Riesgo de incendios	BAJO	Disponer en las instalaciones de al menos 2 extintores
Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento	ALTA	-
Susceptibilidad colapsos	BAJA	-
Erosión	BAJA	Los desmontes tendrán la pendiente la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas.
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	BAJA	En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
Riesgo sísmico	MEDIA	-

Tabla 4. Tipos de riesgos analizados y medidas a tomar. Fuente: elaboración propia.

Debido a que tras el análisis efectuado, hay riesgos con probabilidad de ocurrencia alta, se propone el establecimiento de un plan de seguridad y prevención frente a los accidentes generados por caídas, accidentes, fenómenos atmosféricos, quedando así reducido a un nivel bajo de riesgo para el proyecto, en cuanto a sus riesgos propios de instalación.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	
M. Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	

Zaragoza, a 6 de octubre de 2022

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

**ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA
Y QUIROPTEROFAUNA**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



**ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
(Febrero - Septiembre 2022)
“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES”**

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

Octubre 2022



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	DATOS GENERALES	3
2.	OBJETO DEL INFORME	4
3.	LOCALIZACIÓN	5
4.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA	7
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA	8
4.1.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MENOR ENVERGADURA	9
4.1.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA	11
4.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA QUIROPTEROFAUNA	14
4.2.1.	TIPOS DE REFUGIOS.....	16
4.2.2.	FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN	18
4.2.3.	FUNDAMENTOS SONG METER MINI BAT ULTRASONIC RECORDER.....	24
4.3.	PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	25
5.	RESULTADOS	28
5.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ENTORNO	28
5.1.1.	BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	29
5.1.2.	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.....	32
5.1.3.	INVENTARIO DE FAUNA	37
5.1.4.	TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA	48
5.2.	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO	49
5.2.1.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA	50
5.2.2.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	67
5.2.3.	PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. FOCOS DE ATRACCIÓN	76
6.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	79
7.	EQUIPO REDACTOR.....	82
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	83

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad **ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A (en adelante EATSA)** con CIF A-44206779 y domicilio social en Zaragoza, Calle Coso 102, oficina 13 y domicilio a efectos de comunicaciones en Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra), promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica en los términos municipales de Loscos y Plenas, en las Comarcas del Jiloca y Campo de Belchite, respectivamente, en las provincias de Zaragoza y Teruel, denominada “Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales”.

1.1. DATOS GENERALES

La Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales es de 14,8 MW de potencia en el punto de conexión.

El proyecto está ubicado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de **51,19 ha. Concretamente, el área ocupada por la zona vallada de la planta fotovoltaica es de 35,07 ha, siendo la longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta 3796,92 m.**

La Planta Solar Fotovoltaica indicada evacuará a través de:

- **Línea soterrada de MT (30 kV) de 228 m** que conectará el Parque FV Hibridación PE Pedregales con la SET 30/220 kV Pedregales.
- **Ampliación de la SET 30/220 kV Pedregales** desde la que parte una línea de 220 kV a la Subestación Muniesa 220/400 kV (REE).

2. OBJETO DEL INFORME

Se redacta este Informe con el fin de mostrar los resultados obtenidos durante el seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna entre los meses de febrero a septiembre de 2022.

Se está realizando un estudio específico sobre el uso del espacio de las aves y los quirópteros presentes en el ámbito del proyecto, valorando los riesgos de colisión directa y de fragmentación del territorio, los puntos de nidificación y la posible pérdida de productividad de las parejas reproductoras, así como el posible efecto vacío al dejarse de utilizar el territorio como zona de campeo y alimentación.

Para realizar este estudio, se ha partido, en primer lugar, de un inventario detallado. Este inventario se ha obtenido a partir de fuentes bibliográficas, extrapolación de áreas próximas y similares previamente conocidas y de un seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna mediante visitas a la zona por técnicos cualificados.

Para prospectar la zona se han seguido los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

El análisis de la fauna se ha centrado en los grupos de las AVES y los QUIROPTEROS debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión, ocupación del territorio, efecto vacío y alteración del comportamiento).

3. LOCALIZACIÓN

La zona de implantación de la planta fotovoltaica de Hibridación "Pedregales" y sus infraestructuras de evacuación se encuentran en los términos municipales de Loscos y Plenas, provincias de Teruel y Zaragoza, respectivamente.

Loscos se localiza en la comarca turolense del Jiloca, y, por su parte, Plenas pertenece a la comarca zaragozana de Campo de Belchite.

En concreto se sitúa en la Hoja nº 466 "Moyuela" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son las 30TXL65.

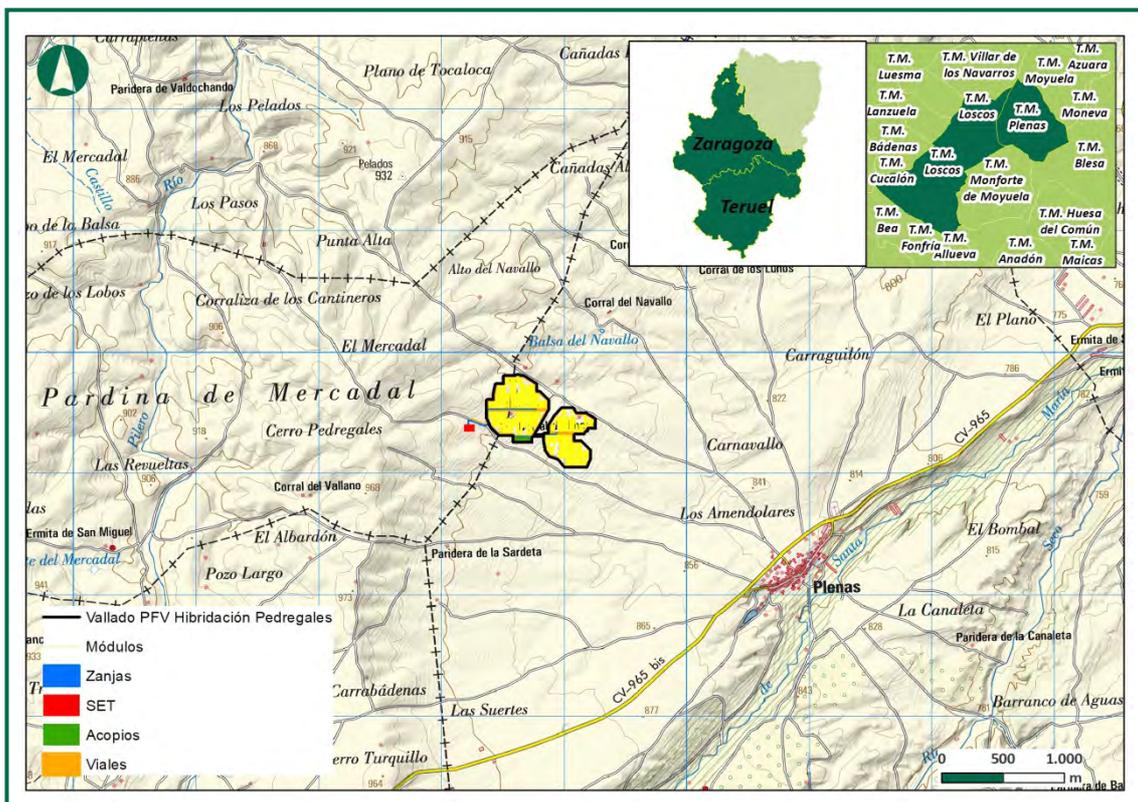


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra a unos 1.650 metros al noroeste de la localidad de Plenas y se localiza, aproximadamente, a 900 metros de altura.

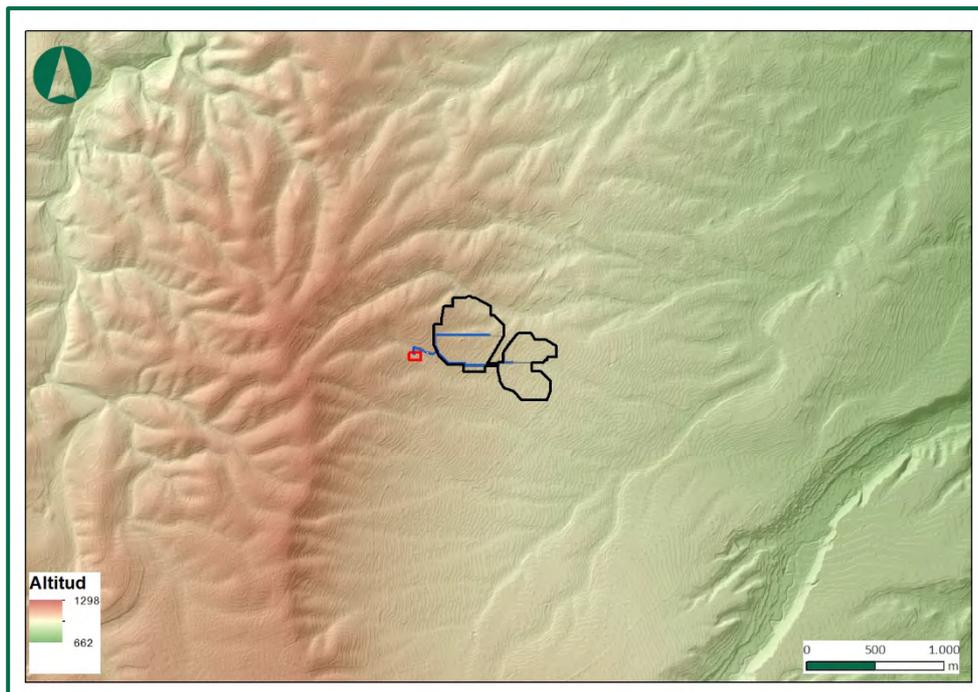


Figura 2. Altitud del entorno del proyecto.

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA

El presente estudio cumple con las especificaciones requeridas para este tipo de proyectos, incluyendo un estudio específico durante un ciclo anual completo sobre el uso del espacio de las aves y los quirópteros presentes en el ámbito del proyecto, valorando los riesgos potenciales: la fragmentación del territorio, el abandono de puntos de nidificación y la pérdida de productividad de las parejas reproductoras, así como el posible efecto vacío al dejarse de utilizar el territorio como zona de campeo y alimentación.

El área de monitoreo se ha extendido entorno al área del proyecto, contemplando algunas zonas más alejadas, ya que es importante que el seguimiento incluya las áreas de campeo de aves de presa, pues éstas pueden estar a varios kilómetros de distancia del área de instalación del proyecto y utilizar dicha área para alimentarse. **Este seguimiento de las especies citadas en este documento se ha realizado desde febrero de 2022 hasta septiembre de 2022.**

Dicho estudio ha de referirse haciendo especial incidencia en el buitre leonado, alimoche, águila perdicera, águila real, aguilucho cenizo, ganga, ortega, sisón y alondra de Dupont. Se prestará atención a la existencia en la zona de comederos de aves necrófagas pertenecientes o no a la red de comederos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio ambiente (comederos de Lécera y Alacón, entre otros), bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualesquiera especies de aves o quirópteros.

En lo que respecta a los quirópteros, el estudio se ha realizado de acuerdo con los criterios de la guía "*Guidelines for consideration of bats i wind farm projects*" (EUROBATS #3, 2011) y las Directrices para el seguimiento y control de la afectación de los parques eólicos sobre los quirópteros fijadas por la Sociedad Española para la Conservación y el estudio de los Murciélagos.

Para realizar este estudio, se ha partido, en primer lugar, de un inventario detallado. Este inventario se ha obtenido a partir de fuentes bibliográficas, extrapolación de áreas

próximas y similares previamente conocidas y de un seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna, amplio y pormenorizado, previo a la construcción de la infraestructura, realizado en el ciclo anual completo.

Para prospectar la zona se han seguido los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

El análisis de la fauna se ha centrado en los grupos de las AVES y los QUIROPTEROS debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión, ocupación del territorio, efecto vacío y alteración del comportamiento). A continuación se seleccionaron aquellas que por sus características y nivel de catalogación, pudieran verse más afectadas por la implantación del parque (Anderson *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2002).

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA

A partir de la información bibliográfica recopilada se diseñó un método de muestreo de campo que se adaptara a las condiciones morfológicas de la zona de estudio, basado fundamentalmente en el estudio de la comunidad ornítica (nidificantes y migratorias) mediante transectos finlandeses y puntos de observación/escucha (estaciones de censo).

Todos los recorridos y estaciones de censo fueron realizados por técnicos cualificados especialistas en estudios de fauna, los cuales contaron con cartografía de detalle y Sistema de Posicionamiento mediante Navegador (GPS).

El seguimiento se realiza mediante inspecciones periódicas realizadas semanalmente, muestreando así todas las variaciones importantes en las condiciones ambientales durante un ciclo anual biológico completo, es decir, cubriendo los cuatro periodos (migración prenupcial, reproducción, migración postnupcial e invernada) y todas las estaciones del año.

El esfuerzo de muestreo ha sido intenso, enfocado a las particularidades biológicas y ecológicas de las especies en ese momento del ciclo vital, así como flexible en función de las características del proyecto y de las especies potencialmente afectadas. Con el objetivo de detectar la presencia de zonas de reproducción durante la etapa de la primavera; de evidencias de éxito reproductivo durante el verano; durante el periodo postnupcial, con el fin de detectar especies que tienden a realizar agrupaciones postnupciales, como la avutarda y el sisón, o bien tienen una fase de dispersión que conlleva la expansión a través de áreas de mayor o menor tamaño, como es el caso de los aguiluchos cenizo y pálido; y por último, durante la invernada.

4.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MENOR ENVERGADURA

Para caracterizar la comunidad de aves de menor envergadura, se optó por realizar **transectos finlandeses** (Tellería, 1986). El objeto de este tipo de transectos es determinar la densidad de aves por hectárea y los índices kilométricos de abundancia (IKAs) en las zonas próximas a la ubicación de la planta fotovoltaica. Para ello, se ha estimado una banda de 25 m a cada lado del observador, es decir, 25 metros más 25 metros, y se registraron todos los contactos por delante de la línea progresión, especificando si se encontraban dentro o fuera de la banda de 50 m.

El transecto se realiza lentamente, deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda, y anotando los siguientes datos:

- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Localización dentro o fuera de banda.

Mediante esta metodología se obtuvieron dos estimas de abundancia, una estima de la densidad de aves, expresada en nº de aves / 10 has obtenida de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{1 - p}}{W}$$

Dónde:

n = nº total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo.

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25 m).

Y un Índice kilométrico de abundancia (IKA), obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido, que se expresa como nº de aves / km.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además, se obtuvo la **Riqueza** (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la **Diversidad**, calculada en base al índice de Shannon-Wieber, calculada según la siguiente fórmula (Margalef, 1982):

$$D = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Dónde p_i es la proporción de cada una de las especies detectadas.

De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida, ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Para este fin se seleccionaron tres transectos, el primero de ellos recorre un hábitat de cultivos de secano junto a una pequeña balsa; el segundo recorre la zona de linde entre campos de cultivo en el interior de la zona donde se prevé que van a colocarse las placas solares, y el tercero, también es representativo de cultivo de secano, pero con algo más de arbolado (almendros).

La ubicación y el recorrido de estos se puede ver en la siguiente figura:

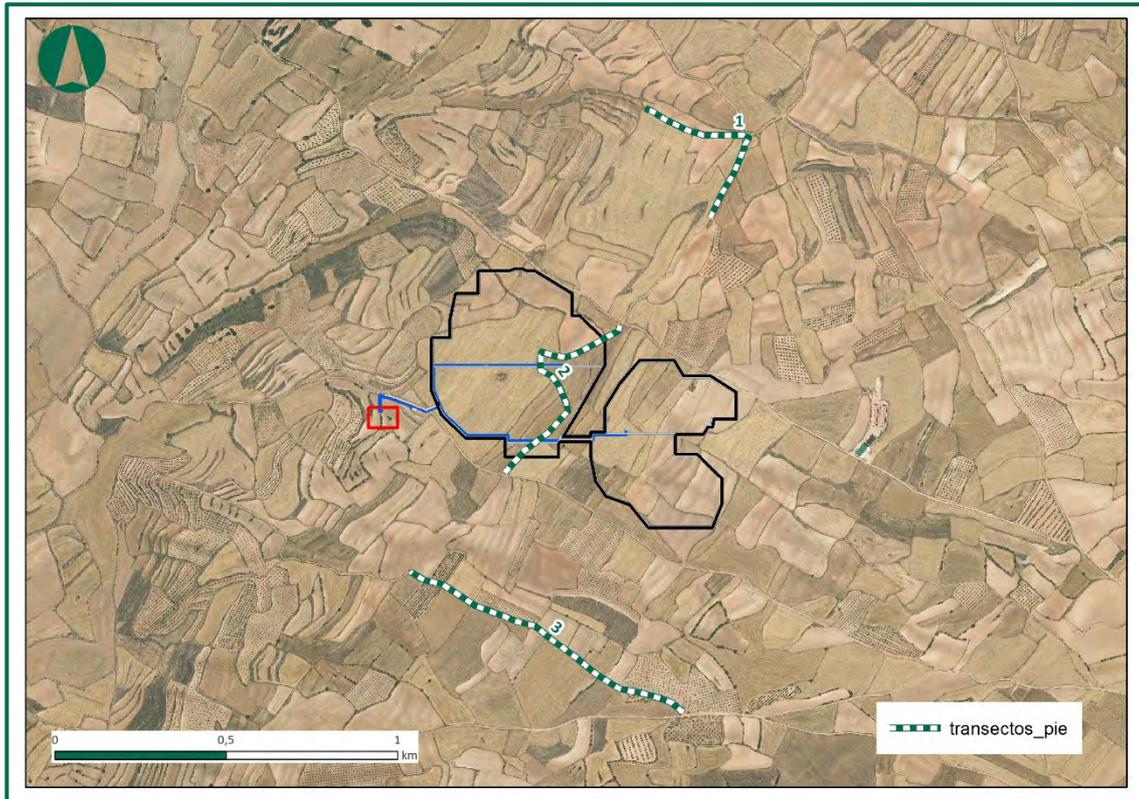


Figura 3. En verde, localización itinerarios para la determinación de la riqueza y abundancia de la comunidad ornítica.

ITINERARIO DE CENSO	LONGITUD (m)	UTM ETRS89 30N			
		INICIO		FINAL	
		X	Y	X	Y
1	584	669184	4554964	668994	4555285
2	723	668584	4554214	668920	4554645
3	912	669105	4553509	668308	4553921

Tabla 1. Esfuerzo de censo (en longitud) en el itinerario realizado.

4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA

Se han establecido **tres puntos de observación** en el que el observador permaneció escuchando y observando durante periodos de tiempo registrados con el objetivo de controlar los movimientos que las grandes aves realizan en las cercanías del parque fotovoltaico y averiguar así el uso del espacio que hacen de la zona. El control del tiempo se realiza con el objetivo de estandarizar los datos para el posterior análisis y la

comparación de los datos obtenidos entre ellos, en este caso el tiempo de permanencia es de 15 minutos en cada sesión.

La selección de los puntos de observación/escucha se realizó con el fin de conocer el **uso del espacio** que hacen las aves de mayor envergadura en el espacio, teniendo en consideración el espacio donde se proyecta instalar las plantas fotovoltaicas, y las **escuchas para detectar especies que son difíciles de observar.**

En la siguiente figura se pueden localizar dichos puntos:

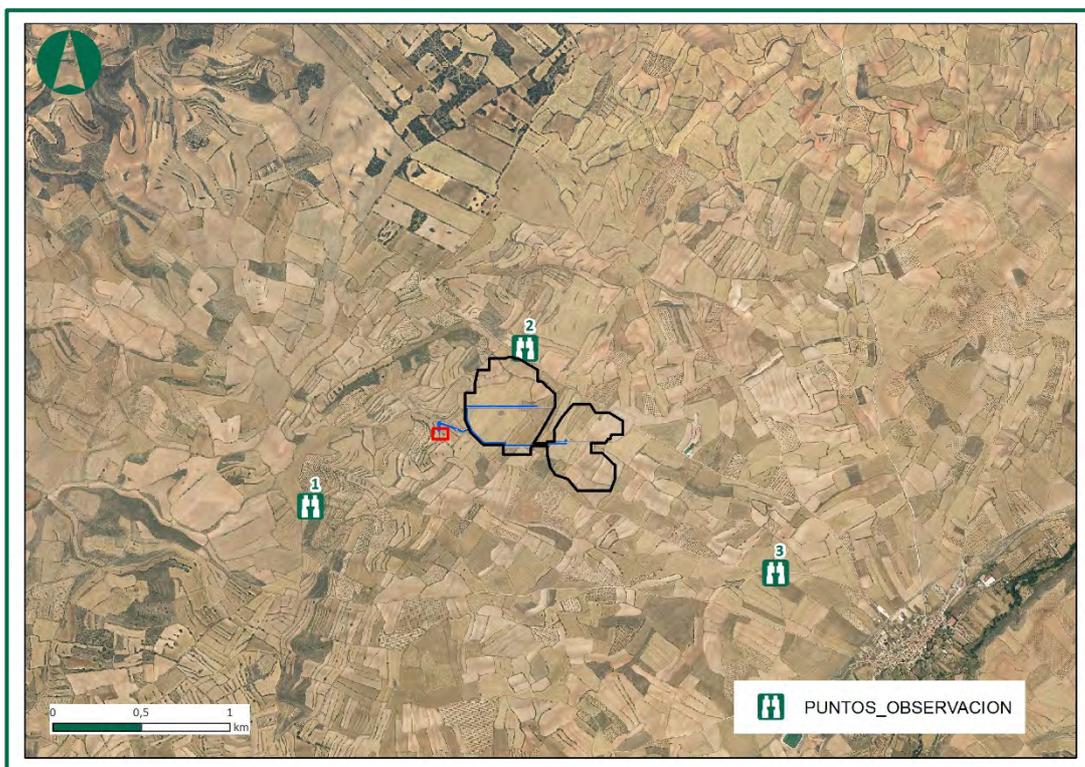


Figura 4. Localización puntos observación/escucha para la determinación de la riqueza de la comunidad ornítica.

PUNTO DE OBSERVACIÓN/ESCUCHA	UTM ETRS89 30N	
	X	Y
1	667496	4553962
2	668708	4554864
3	670124	4553582

Tabla 2. Ubicación de los puntos de observación y sus coordenadas UTM.

El análisis se centró en las especies de mayor tamaño (rapaces, esteparias cigüeñas, acuáticas, córvidos...), ya que para caracterizar las aves de menor tamaño se realizaron los transectos finlandeses. Cada observación fue representada sobre cartografía de detalle y se anotaron los siguientes datos:

- Hora de paso.
- Tiempo de vuelo de cada individuo observado.
- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Altura de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo/canto.

Además, para la caracterización de aves esteparias (alondra ricotí, avutarda, sisón, ganga ortega y ganga ibérica) se determinaron muestreos específicos. Se realizaron recorridos en vehículo a baja velocidad (15-20 km/h), con paradas periódicas y utilizando puntos elevados para realizar barridos visuales, y realización de escuchas, aprovechando toda la red de caminos, pistas y carreteras para garantizar la cobertura homogénea de toda el área en estudio. Se marcó con GPS el punto exacto donde se detectó un bando o individuo aislado, y se anotó en una ficha: hora, coordenada, número de individuos y hábitat donde se encontraban.

En la siguiente figura se pueden ver los transectos que se realizaron a lo largo del periodo en estudio:

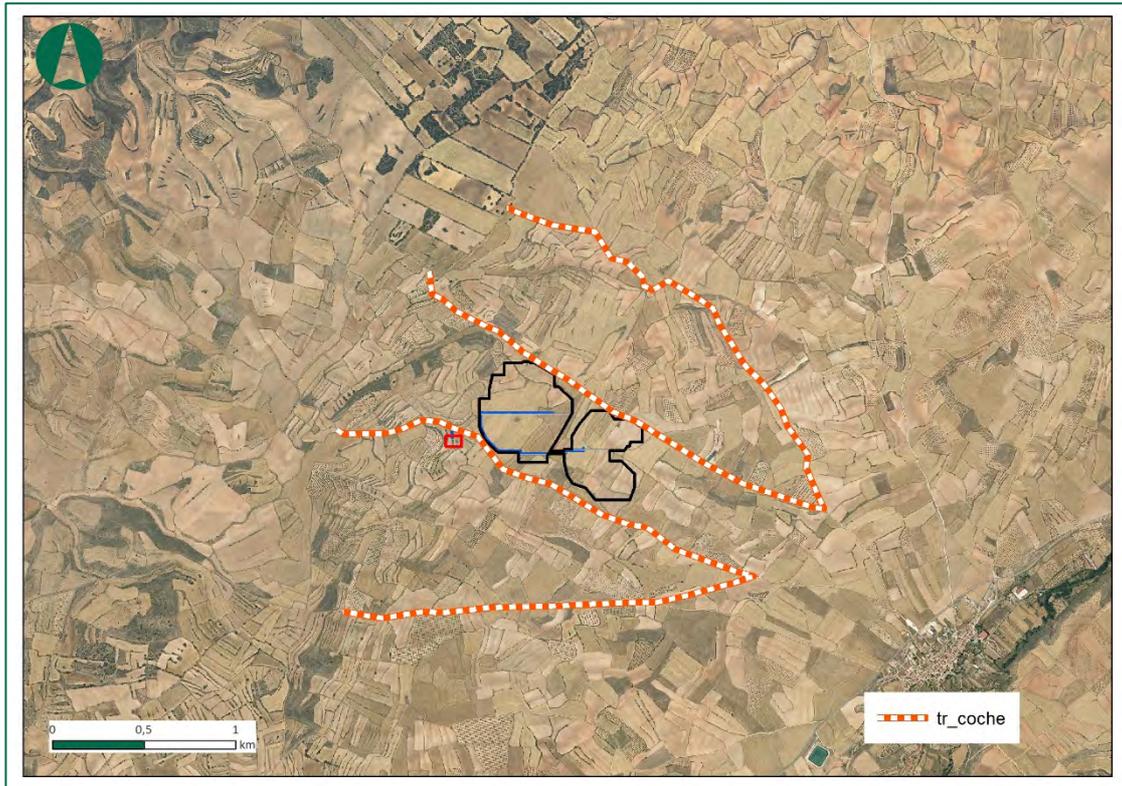


Figura 5. Transectos realizados en coche para la observación de aves rapaces y esteparias.

4.2. CARACTERIZACIÓN DE LA QUIROPTEROFAUNA

Esta metodología ha consistido en la colocación de grabadoras pasivas de ultrasonidos en tres puntos determinados de las inmediaciones de las plantas fotovoltaicas para la detección acústica de quirópteros y el posterior análisis de los sonidos. Mediante una grabadora de sonido programada, se registra todo el sonido detectable por el micrófono. El sonido registrado se guarda en archivos en una tarjeta de memoria extraíble.

Utilizando como referencia las directrices y recomendaciones de SECEMU (González et al., 2013) y EUROBATS (Rodrigues et al., 2015), las grabaciones se han realizado regularmente, en períodos de hasta 10 noches de grabación continua con el objetivo de asegurar un mínimo de 3 días consecutivos de meteorología óptima (viento <15 km/h, temperatura >10°C y ausencia de lluvia), desde el inicio del período de mayor actividad

de quirópteros (mayo). Cada noche, con el fin de aumentar la autonomía de las grabadoras para asegurar la grabación de varias noches, el período de grabación ha sido limitado a las horas de mayor actividad de quirópteros: 3 horas de grabación en el período entre 30 minutos antes de la puesta del sol y la medianoche, una hora de grabación entre la media noche y las 2 horas anteriores de la salida del sol, y dos horas de grabación previas a la salida del sol. (6h de grabación en total). Durante estos períodos de activación de la grabadora, y con el mismo objetivo de aumentar la autonomía y facilitar el análisis de los datos posterior, se ha grabado durante 2 segundos cada 12 segundos.

Es preciso mencionar aquí que, aunque el tiempo total de grabación pueda parecer muy corto, este es suficiente para detectar vocalizaciones de quirópteros, ya que estos son emitidos a un ritmo muy elevado (una vocalización por cada 40-200 milisegundos).

Las grabadoras se han ubicado en una altura comprendida entre 0,5 y 2 metros, dependiendo de la facilidad de acceso al lugar de colocación.

La estación se colocó en tres puntos diferentes, con el fin de cubrir un área lo suficientemente representativa de la PFV en estudio.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	UTM ETRS89 30N	
	X	Y
P1	668942	4554753
P2	668543	4554704
P3	668593	4554283

Tabla 3. Ubicación de los puntos de grabación y coordenadas UTM.

La ubicación de los puntos de grabación puede observarse en la siguiente figura:

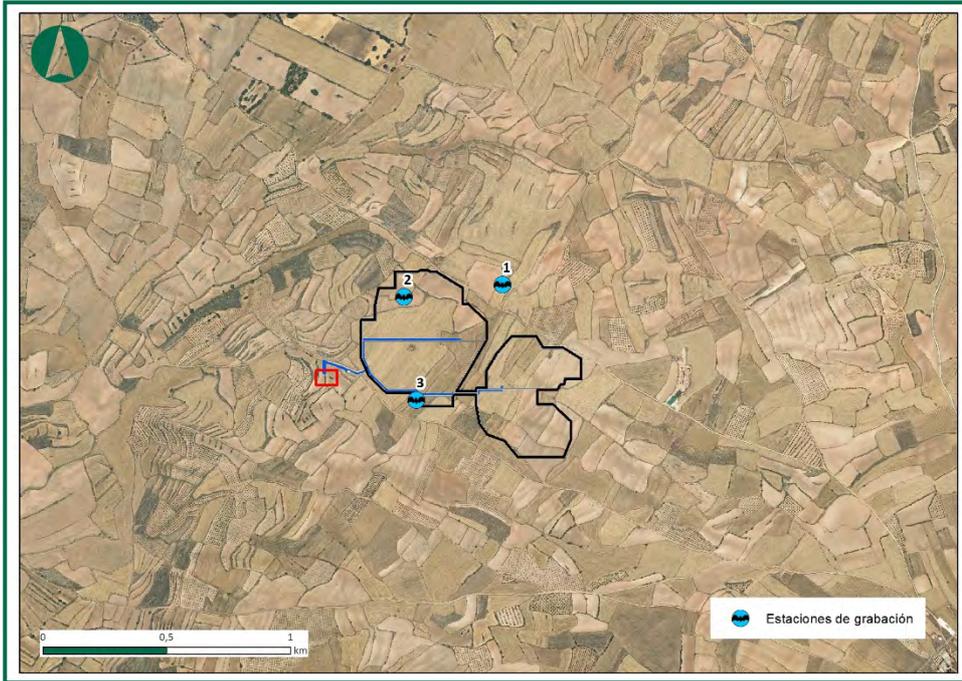


Figura 6. Ubicación de los puntos de grabación.

4.2.1. TIPOS DE REFUGIOS

Los murciélagos dependen estrechamente de sus refugios ya que pasan la mayor parte de su vida en ellos. Los escogen por las demandas fisiológicas de los adultos o de los jóvenes en cada momento del ciclo anual, por la presión de los depredadores, por consideraciones relativas a comportamientos sociales o por diversos condicionantes geográficos, microclimáticos o topográficos. En algunos casos los requerimientos son tan específicos, que la ausencia o la destrucción de refugios apropiados, es la principal causa de la ausencia o rarefacción de algunas especies en determinadas áreas. Por ello se consideró como uno de los objetivos de este informe la localización y caracterización de estos lugares:

- Cueva: comprende cuevas, simas y cualquier otra cavidad de origen natural. No se ha encontrado información sobre ninguna cueva en las proximidades del proyecto donde pueda existir alguna población de murciélagos.
- Mina: cavidades del terreno producidas por el hombre para la extracción de minerales, rocas o áridos. Incluye canteras y graveras. Los sistemas de galerías

subterráneas de los complejos mineros de mayor entidad, sustituyen el tipo de ecosistema subterráneo que suponen las cuevas en las provincias que carecen de ellas. En algunos casos suponen el único lugar disponible para las especies trogloditas en un amplio terreno y si éstas se sitúan además en terrenos en los que la disponibilidad de recursos tróficos e hídricos es suficiente, entonces no es extraño que sea en estos complejos mineros donde se encuentren algunas de las colonias de murciélagos más interesantes, no sólo de las provincias con menor número de cavidades naturales, sino también de todo el conjunto de la comunidad.

- Túnel: paso subterráneo artificial que se abre para establecer una comunicación o para realizar determinadas actividades. Incluye galerías de reconocimiento de presas y similares. Especialmente importantes para los murciélagos han resultado los túneles de las vías férreas abandonadas, tanto de líneas en desuso o desmanteladas como los de los antiguos trenes mineros. A la estructura propicia que genera el tipo de material de construcción, que suele dejar fisuras y grietas muy apropiadas, se une el hecho de la escasa interferencia humana de la que gozan por encontrarse alejados de áreas transitadas por el hombre.
- Bodega: Incluye tanto las bodegas aisladas como las que se encuentran debajo de los edificios. También se agrupan bajo este tipo los sótanos. La entrada a estas bodegas puede estar precedida, en ocasiones, por un pequeño túnel, pasillo o cañón de entrada que tiene el techo cubierto de losas de piedra, generalmente en forma de "U" invertida, donde algunos murciélagos fisurícolas encuentran refugio.
- Grieta: únicamente para grietas naturales en cortados rocosos, peñascos, acantilados que, debido a su estrechez no son accesibles para el ser humano.
- Edificación abandonada: cualquier tipo de edificación humana (no histórica) destinada a viviendas, actividades agrícolas o ganaderas y de servicios (casas, transformadores, silos, naves, molinos, estaciones de ferrocarril, etc.) que se encuentre en desuso y generalmente abandonada o en ruinas y que resulte improbable que se vuelva a utilizar.

- Edificación en uso: Cualquier tipo de edificación humana (no histórica) destinada a viviendas, actividades agrícolas o ganaderas y de servicios (casas, transformadores, silos, naves, etc.) que esté en uso o cerrada, pero no en ruinas ni abandonada.
- Edificios históricos: En general, grandes edificios de carácter histórico o religioso. Incluso aquellos que actualmente se encuentren en ruinas o abandonados (iglesias, monasterios, castillos, palacios, ermitas, conventos, etc.).
- Árbol: cualquier tipo de grieta, oquedad o estructura que se encuentre en un árbol, sea cual fuere su especie.
- Puente: construcción que se utiliza para pasar de un lado a otro de un río, un desnivel, etc. (en carreteras, caminos, vías férreas, etc.) En ocasiones el gran tamaño de algunos puentes generan en su parte inferior (ojos o arcos) una cavidad con aspecto de túnel, pero se ha seguido con el criterio de asignarlos como puentes. Las numerosas grietas y profundas fisuras que se generan en las juntas de las piedras que los forman, son lugares muy apreciados por los murciélagos fisurícolas.
- Caja: cajas nido o refugios artificiales para aves insectívoras o específicas para murciélagos.
- Otros: resto de refugios no incluidos en los anteriores tales como pozos, presas, etc.

4.2.2. FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN

La ecolocación es el método que tienen los quirópteros para ubicarse en el espacio. Consiste en la emisión de sonidos en un rango de frecuencia ultrasónica (>14 kHz), cuya interacción con los elementos del medio (ecos) les permite obtener información acerca de los distintos elementos presentes en un espacio determinado.

Es un método de ubicación similar al radar, con la diferencia de que en el caso de la ecolocación se utilizan ondas acústicas en lugar de ondas electromagnéticas. Durante este proceso el individuo que actúa a la vez como transmisor y receptor de la señal acústica, produce una serie de pulsos acústicos de corta duración, que pueden ser radiados desde el transmisor y registrados por el receptor. Los pulsos de sonidos deben

ser cortos, ya que el receptor mientras está emitiendo no puede recibir los ecos. El tiempo que tarda en llegar un eco indica la distancia a la cual se encuentra el objeto que ha reflejado el sonido. Cuanto más preciso pueda ser medido este lapso de tiempo, mejor conocimiento de la distancia se tendrá. Mientras que la distancia a la que se encuentra la superficie que ha reflejado el eco es fácilmente medible, conocer a dirección en la que lo hace es más complicado. Existen diferentes formas de determinar la dirección:

- Utilizando un foco concentrado de emisión con el que escanear el medio, de manera que los ecos sólo puedan retornar desde la misma dirección en la que el rayo sónico ha sido emitido.
- Teniendo varios receptores que puedan calcular la dirección en función de las diferencias de tiempo entre ellos.

Si se usan señales de banda ancha (que cubren un elevado rango de frecuencia) también se puede utilizar la calidad del tono del eco para determinar su dirección. Los distintos grupos de murciélagos que existen utilizan diferentes combinaciones de estas posibilidades.

Conocer el fundamento por el cual un eco retorna, es más difícil y menos preciso de determinar que medir la distancia a la que está el objeto que ha causado esa reflexión del sonido.

Además de las señales producidas para orientarse e identificar presas y otros objetos, los murciélagos emiten señales sociales que utilizan para comunicarse entre ellos. Suelen emitir las en frecuencias relativamente bajas, a menudo también parcialmente audibles para el ser humano, y suelen tener complejas estructuras en comparación con las de ecolocación que son más sencillas y repetitivas.

La mayoría de las especies emiten sus señales de ecolocación con una intensidad suficiente para recibirse a distancias de hasta 50 m en buenas condiciones con un equipo de sensibilidad media. Existen excepciones entre las que se podrían mencionar a los murciélagos de herradura (*Rhinolophidae*) y a los orejudos (gen. *Plecotus*) porque emiten con intensidad relativamente baja, solo captable a muy pocos metros con un equipo

normal. Por razones acústicas las frecuencias más elevadas se disipan a distancias más cortas que las más graves. En el caso de *Plecotus* las señales no tienen una frecuencia tan elevada, pero sus enormes pabellones auriculares les permiten detectar sus propias débiles señales reduciendo el radio de riesgo de ser detectados por depredadores y por presas.

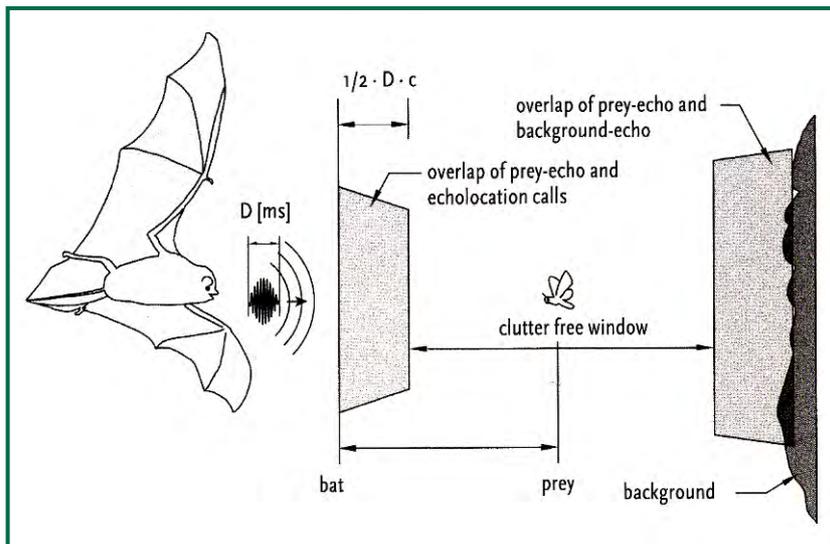
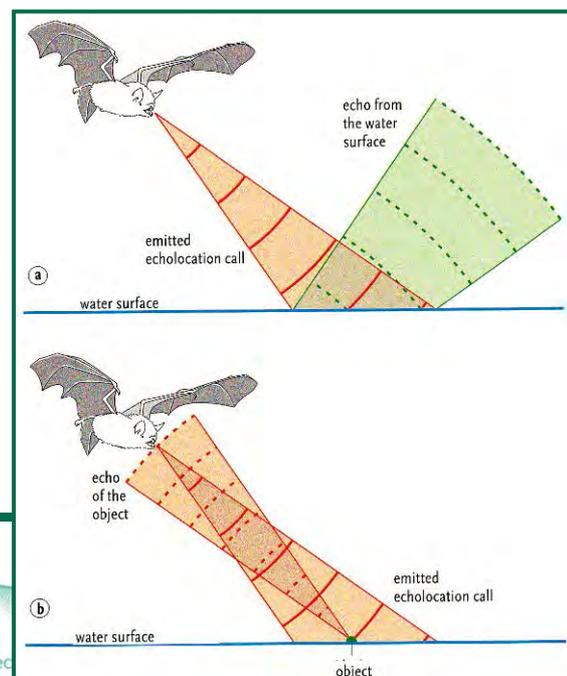


Figura 7. Delante de cada murciélago que esté utilizando la ecolocalización se extiende una "ventana ciega", puesto que el eco que retorna lo hace mientras el murciélago aún está emitiendo los pulsos de llamada. Una zona similar, en la que el murciélago puede apenas detectar ecos débiles, se asocia con cualquier superficie reflectante. Tan sólo entre ellos existe una "ventana sin interferencias" (clutter-free window), en la cual el murciélago puede detectar los ecos débiles de pequeños insectos.

Figura 8. Cazar sobre una superficie suave (como la superficie del agua) conlleva la ventaja de que el impacto del sonido sobre la superficie se refleja en una dirección alejada del murciélago (a) y sólo recibe el eco



de vuelta si un objeto, p.ej. una presa, es interceptada (b).

A continuación se presentan algunos términos básicos relacionados con los estudios acústicos:

Sonido

El sonido es una oscilación de la presión del aire que se propaga como una onda con una velocidad 340 m/s. Una oscilación de una frecuencia específica se llama tono puro, el cual adquiere forma de una onda sinusoidal cuando se representa frente al tiempo. Esta representación se denomina oscilograma.

Frecuencia

La frecuencia de sonido está definida por el número de oscilaciones por segundo [Hz - Hertz]. Dependiendo de la frecuencia del sonido, éste se puede clasificar como sonido infrasónico (por debajo de 16 Hz), el sonido audible (16 Hz hasta 20 kHz, audible para los seres humanos), y sonido ultrasónico (20 kHz hasta 1 GHz). En contraste con un tono puro, el sonido, (en términos de ruido) se compone de muchas frecuencias que cambian con el tiempo. Un tono es una señal periódica generada por varios tonos puros.

Micrófono

Es un sensor de presión capaz de detectar cambios en la presión del aire y transformar éstos en impulsos eléctricos. Estos pulsos de manera ideal, forman una onda, tal y como se ha explicado anteriormente. Esto todavía constituye una señal analógica (de tipo continuo), que debe transcribirse en tiempo discreto y medidas de amplitud con el fin de hacerla digital.

Frecuencia de muestreo

La velocidad de muestreo define el intervalo de tiempo para la lectura de la señal. La tasa de muestreo tiene que ser significativamente mayor que la frecuencia de la respectiva señal. Para una reproducción digital exacta de una señal acústica, la velocidad de muestreo tiene que ser dos veces mayor que la frecuencia máxima de la señal análoga (Nyquist-Shannon Muestra Teorema Rate). Un CD de audio, por ejemplo, se registra con una frecuencia de muestreo de 44,1 kHz con el fin de reproducir las frecuencias audibles por humanos desde 50 Hz hasta 20 kHz. Para los pulsos de llamadas de quirópteros la frecuencia de muestreo debe ser al menos 250 kHz ya que las llamadas mediante ecolocación pueden alcanzar hasta 125 kHz. Se recomienda una frecuencia de muestreo de 500 kHz para el análisis automatizado con bcAnalyze.

Resolución de Amplitud

Este atributo indica la cantidad posible de valores de amplitud para la digitalización. Para una resolución N, exactamente 2^N valores han de estar disponibles, por ejemplo, resultando en 65536 pasos para 16 bits. En general, en la digitalización acústica, cada muestra se digitaliza con una resolución de al menos 16 bits, lo que corresponde a una teórica dinámica de 96 dB. Se recomienda aplicar al menos 16 bits para un análisis viable de señales de ultrasonidos.

Nivel de presión acústica, Override (recorte)

El nivel de presión de sonido (volumen) se pueden especificar linealmente (presión en Pascal o tensión en voltios). Sin embargo, en estudios de acústica es más común utilizar una escala logarítmica: el decibelio (dB), describe la intensidad con el logaritmo común de la relación entre dos niveles. Por lo tanto, es una unidad relativa sin dimensión, que representa un aumento con valores positivos y una atenuación con valores negativos. Las especificaciones de dB suelen estar relacionados con un valor de referencia normalizada: dB SPL, que hace referencia al umbral auditivo humano establecido en 1 kHz e indica cuánto más de fuerte es una señal en comparación con este valor. El elevado rango existente entre silencio y voz alta puede ser cómodamente expresado por esta unidad. Por ejemplo, una diferencia de 80 dB entre dos señales significa que existe una relación

de tensión de 1:10.000. Esto significa que una duplicación del nivel de presión sonora (voltaje) se traduce en 6 dB y un aumento de diez veces provoca un aumento en 20 dB.

Cuando la señal analógica es más fuerte que la entrada de la digitalización del dispositivo (AD-Converter) se produce una anulación de la señal. Como consecuencia de esto la onda sinusoidal se recorta y la señal llega adulterada.

Análisis de frecuencia

Existen varios métodos para llevar a cabo un análisis de señales de sonido. Un simple y factible método es el que calcula las oscilaciones por segundo (frecuencia) contando la frecuencia con la que el punto cero se cruza, estableciendo un periodograma. Con muchas medidas consecutivas se puede construir una progresión de la frecuencia frente al tiempo.

La transformada de Fourier es el método más común para analizar una señal acústica que se compone de varias frecuencias. Esta elaborada técnica separa una señal periódica en sus componentes de frecuencia individuales.

BcAnalyze aplica un método algo menos complejo que la transformada rápida de Fourier (FFT) para el cálculo de los espectros y sonogramas.

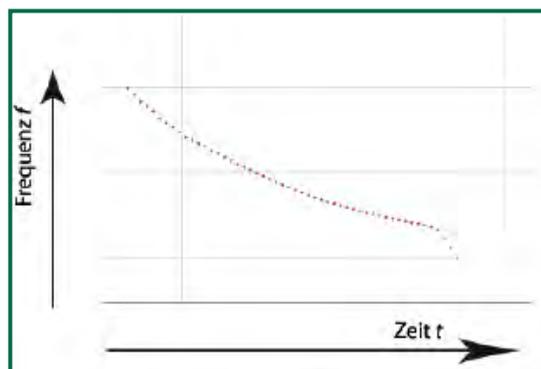


Figura 9. Representación gráfica de la progresión de la frecuencia (f) frente al tiempo (t).

En comparación con un espectro, que ilustra las clases de frecuencia de una señal, un sonograma también muestra el patrón temporal de estas frecuencias.

Mediante el análisis de estas llamadas, se puede determinar la especie de quiróptero que la produce. Además de la identificación de la especie, este tipo de análisis puede aplicarse a estudios de biodiversidad, densidad, selección de hábitat y uso del espacio, relaciones intra- e interespecíficas.

Para la grabación automática, suelen introducirse filtros que eviten grabaciones no deseadas de sonidos de baja frecuencia. Pueden filtrarse también otros sonidos como los producidos por máquinas, corrientes de agua, etc. También es posible ajustar los umbrales de sensibilidad y programar tiempos de grabación y de pausa. Las aplicaciones de este tipo de grabación son las siguientes:

- el conocimiento profundo de una posición concreta,
- la espera de especies esquivas o estudios de comportamiento,
- uso del hábitat.

4.2.3. FUNDAMENTOS SONG METER MINI BAT ULTRASONIC RECORDER

La grabadora utilizada se corresponde a Song Meter Mini Bat Ultrasonic Recorder, una grabadora de audio de espectro completo (full spectrum) y de cruce por cero (zero crossing). Es capaz de grabar ultrasonidos (192kHz, 256kHz, 384kHz y 500kHz) rangos entre los cuales se encuentran los ultrasonidos emitidos por los murciélagos. Es capaz de registrar sonido descomprimido en una tarjeta microSD a una frecuencia de muestreo de entre 8kHz y 250kHz. Es una alternativa más pequeña y menos costosa que el otro modelo de la misma marca SM4 BAT, pero igualmente válida para análisis acústicos de quiropteroфаuna.



Figura 10. Song Meter Mini Bat Ultrasonic Recorder. Fuente: Wildlife Acoustics.

El análisis de identificación de estas grabaciones se realizará mediante el software Kaleidoscope, un programa de procesamiento y análisis de sonido creado por Wildlife Acoustics Inc ampliamente utilizado en análisis bioacústico. La identificación de la especie se realiza de manera automática utilizando los algoritmos propios del programa y se revisa manualmente para evitar identificaciones erróneas, posibles especialmente en los grupos de especies que vocalizan igual y mencionados en el apartado anterior.

4.3. PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Además del muestreo periódico en la zona de implantación del proyecto, se han realizado una serie de muestreos complementarios que dan información sobre el uso del espacio, realizando prospecciones en busca de muldares, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualquier especie de ave o quiróptero.

- Uso del territorio en el ámbito del proyecto.
- Seguimiento de las posibles molestias en las zonas de nidificación, alimentación y descanso más cercanas a la planta fotovoltaica.

La principal metodología utilizada ha sido la observación en la zona de estudio con la óptica adecuada (telescopio 20-60x Zoom, y prismáticos 8x42) a una distancia suficiente como para no interferir en el comportamiento de los individuos. Se han realizado visitas a las zonas adecuadas para la reproducción de las diferentes especies de aves y se ha prospectado el área en busca de refugios para quirópteros.

- **Prospecciones en busca de parejas nidificantes aves de gran envergadura:** prestando especial atención al alimoche común (*Neophron percnopterus*), al águila perdicera (*Aquila fasciata*), al águila real (*Aquila chrysaetos*), al aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y al buitre leonado (*Gyps fulvus*). Los objetivos de estas prospecciones son caracterizar el uso del territorio en el ámbito del proyecto y realizar un seguimiento de las posibles molestias en las zonas de nidificación más cercanas a la futura instalación.

La principal metodología utilizada ha sido la observación de la zona de estudio con la óptica adecuada a una distancia suficiente como para no interferir en la reproducción de los individuos.

- **Prospecciones en busca de zonas de concentración de aves de gran envergadura:** prestando especial atención a dormideros y/o zonas de alimentación de especies gregarias, como es el caso de la grulla común (*Grus grus*) o el milano real (*Milvus milvus*). Los objetivos de esta prospección es caracterizar el uso del espacio y realizar un seguimiento de las posibles molestias en estas zonas especialmente sensibles. La metodología empleada ha sido la observación de la zona de estudio con la óptica adecuada y a una distancia suficiente como para no interferir en las actividades de los individuos afectados. Se han realizado visitas a la zona en los periodos adecuados para observar las concentraciones de las diferentes especies.
- **Censo de esteparias:** El método utilizado para censar aves esteparias en la zona de influencia del proyecto, ha consistido en varios recorridos de la superficie a prospectar, en vehículo todo-terreno a baja velocidad y realizando paradas frecuentes junto a las parcelas de hábitat potencial. Se han realizado estos transectos en zonas cercanas a la instalación con hábitat idóneo para las siguientes especies: sisón común, ganga ibérica, ganga ortega y alcaraván común.
- **Censo de alondra Dupont:** las características propias de esta especie hacen que sea necesario realizar un censo específico para detectar la presencia de esta especie, y en su caso, evaluar el estado de su población en la zona afectada por el proyecto. Para ello se llevaron a cabo censos basados en escuchas realizadas sin reclamo.
- **Localización de construcciones susceptibles de ser utilizadas por las aves:** Se han buscado las construcciones potencialmente utilizables por el cernícalo primilla, cernícalo común, corneja negra, grajilla occidental, chova piquirroja, mochuelo europeo, lechuza, abubilla, etc., como lugar de reproducción. Muchas de las parejas de estas aves crían en tejados o muros de edificios de campo abandonados (Sampietro et al, 1998). Se buscaron aquellas construcciones alrededor de la zona de ubicación de la futura implantación cuyos tejados estuvieran cubiertos con tejas árabes o que tuviesen huecos donde pudiesen nidificar estas especies.

- **Seguimiento de bebederos cercanos:** Se han localizado, en primer lugar usando fotos aéreas de la zona y después mediante prospección, las balsas y puntos de agua que existen cerca de la futura implantación.
- **Seguimiento de Puntos de alimentación suplementaria para aves necrófagas:** Además de la información sobre muladares recopilada de la Dirección General del Medio Natural, se han revisado toda las instalaciones de las que se tenía conocimiento alrededor del parque donde podían localizarse cadáveres de animales.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ENTORNO

Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se circunscribe el emplazamiento seleccionado para la instalación de la planta fotovoltaica se localiza en la transición entre tres grandes comarcas naturales: Jiloca, Campo de Belchite y Campo de Daroca. La PFV se localizará en un área de marcado carácter agrícola pero en la que aún persisten retazos de vegetación natural acantonada en las márgenes de los campos de cultivo.

Al suroeste del área de estudio se localizan las estribaciones de las Sierras de Cucalón y Oriche, con una topografía mucho más abrupta y cubierta por masas vegetales de gran entidad.

Así, mientras que en la zona de implantación de la PFV dominan los terrenos agrícolas de cereal de secano, en zonas próximas aparecen parcelas de cultivos herbáceos de leguminosas, cultivos leñosos o zonas matorral, teniendo que desplazarnos bastante más lejos para encontrar masas arbóreas de entidad, roquedos o masas de agua, por lo que la fauna existente en la zona es bastante pobre, siendo la fauna existente en la zona la típica de los espacios abiertos antropizados.

El emplazamiento de la PFV en proyecto no se encuentra incluido en ningún espacio de la Red Natura 2000, siendo el más cercano el LIC ES2430110 "Alto Huerva - Sierra de Herrera" que se localiza aproximadamente a 5,6 km al oeste del área de implantación del proyecto, tampoco ningún Área de Importancia para las Aves (IBA) ni en ninguna Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión.

La fauna de esta zona corresponde, por consiguiente, a la habitual en las zonas agrícolas en la que predominan especies de fringílidos, emberícidos y aláudidos, rapaces de pequeña o mediana talla como el cernícalo vulgar, córvidos, palomas, etc. No obstante estas zonas pueden ser visitadas esporádicamente por otras especies de rapaces de gran talla (buitre leonado, águila culebrera, etc.) en vuelos de prospección en búsqueda de alimento o dispersión.

5.1.1. BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Antes de comenzar el seguimiento de campo, se ha realizado un análisis de los biotopos existentes en el ámbito de estudio, de forma que pudiéramos comenzar el seguimiento con una idea de lo que pudiera encontrarse en la zona. En el entorno de la instalación proyectada, en sentido amplio, se pueden definir las siguientes coberturas de suelo:

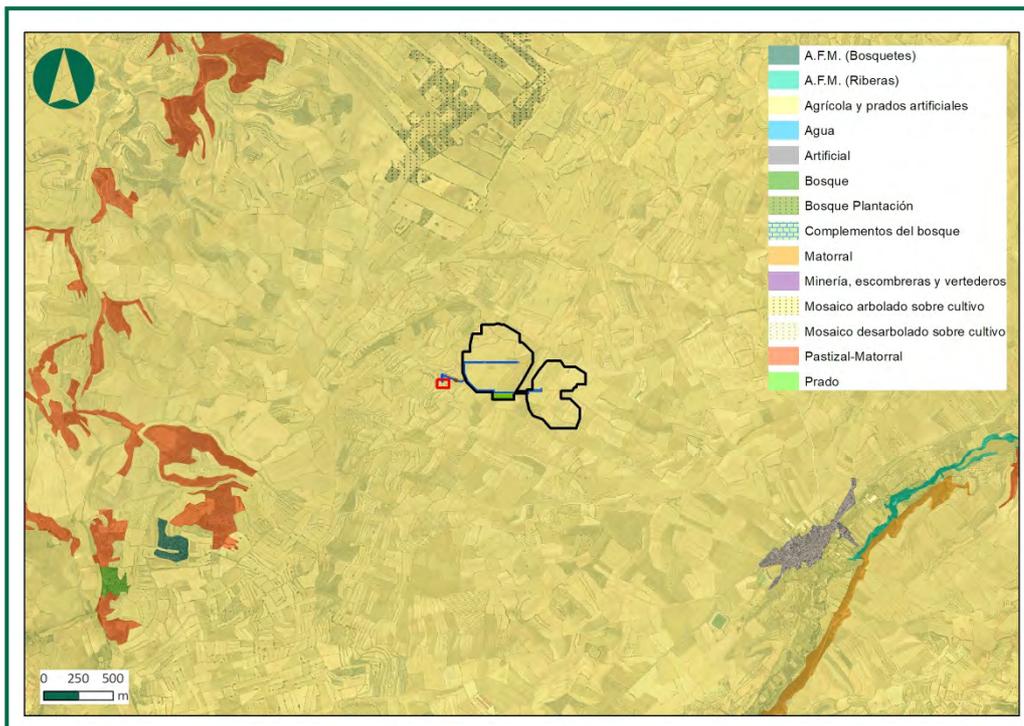


Figura 11. Biotopos en el área de estudio. Fuente: Mapa de Coberturas del Suelo de Catalunya.

Entre estas coberturas es fácil diferenciar dos biotopos que ofrecen distintos hábitats para la fauna presente: cultivos agrícolas principalmente de secano, y lasto-timo-aliagar.

5.1.1.1. Cultivos agrícolas de secano

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cubierta vegetal del territorio en estudio originando hábitats semi-artificiales en el que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna. En el área de estudio se da un mosaico de cultivos herbáceos y leñosos entre los que persisten pequeñas áreas de monte bajo de encina.

Aunque la génesis y características biogeográficas de los monocultivos cerealistas tradicionales en régimen de secano son esencialmente diferentes a los de las pseudoestepas ibéricas, numerosas especies han sabido aprovechar muchas de sus características para colonizarlos y expandir su hábitat potencial por gran parte del territorio peninsular. En la zona de estudio en sentido amplio caracterizarían a esta comunidad el sisón común, alcaraván común, ganga ibérica, ganga ortega, terrera común, las dos especies de cogujadas, calandria común, collalba rubia y fringílicos como el pardillo común y el pinzón vulgar.

Durante el invierno estos medios abiertos acogen a un importante contingente de aves invernantes destacando por su número el estornino pinto y el avefría europea.

Como último eslabón de la cadena trófica se sitúan los aguiluchos cenizo y pálido, este último como invernante poco frecuente, que también están presentes en el entorno objeto de inventario. Por otra parte, estos espacios abiertos constituyen los cazaderos habituales de muchas de las rapaces forestales y rupícolas, de tal forma que su presencia es, con frecuencia, más intensa en estos medios que en las manchas forestales que utilizan para la ubicación de sus nidos.

Las plantaciones de frutales que predominan en el área de estudio (almendros) se caracterizan por la homogeneidad del arbolado en cuanto a edades y tallas, distribución uniforme de los árboles en el terreno, ausencia del estrato arbustivo y en ocasiones también del herbáceo, limitación mediante tratamientos en la diversidad y biomasa de insectos, etc. Es decir, se trata de un medio artificial cuya capacidad de acogida para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales menos alterados. 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 necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas. Aun así, las plantaciones de frutales sustentan comunidades integradas fundamentalmente por especies que las utilizan como zona de alimentación o de paso. De este modo en estas tierras de cultivo es posible encontrar todavía rapaces nocturnas como el mochuelo europeo y la lechuza común, y diurnas como el cernícalo vulgar, el milano negro y el busardo ratonero. Son también frecuentes la abubilla, el abejaruco europeo y el pito real.

Durante el invierno y en los pasos migratorios la comunidad local se ve enriquecida con representantes de la Familia *Sylvidae* (curruca capirotada, curruca cabecinegra), de la Familia *Turdidae* (mirlo común, zorzal común, zorzal alirrojo) o de la Familia *Fringillidae* (jilguero europeo, pardillo común, pinzón vulgar), etc. Muy común resulta el estornino negro y la paloma bravía, detectándose también una notable densidad de perdices rojas.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común y a los sapos común, moteado común, de espuelas y partero común, que pueden ser observados en las proximidades de las acequias o balsas de riego. Los mamíferos están representados, fundamentalmente por el conejo, por la liebre y por roedores de marcado carácter antropófilo: ratón de campo, rata negra, rata común, ratón moruno, ratón doméstico, etc. Entre estos roedores merece atención el topillo campesino, que en años especialmente favorables sufre explosiones demográficas.

5.1.1.2. Lasto-timo-aliagar

En las laderas de mayor pendiente y en eriales abandonados aparece este tipo de vegetación características de las zonas con un clima extremo. La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos), generalmente.

Así, aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus communis*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas menos abundantes. Toda esta comunidad, en la zona afectada por la influencia de este proyecto, no supera los 50 cm de altura.

Estas manchas de monte bajo que se localizan dispersas entre las zonas de cultivo del área de estudio, por lo que comparte la mayor parte de las especies anteriormente citadas, ofrecen un hábitat adecuado para especies como las curruca cabecinegra, carrasqueña y rabilarga, verderón común, alcaudón común, etc., es el hábitat preferido por la perdiz roja y por el conejo, las dos principales especies cinegéticas del área.

5.1.2. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Tal y como queda recogido en numerosa bibliografía, determinadas condiciones atmosféricas, como la niebla densa, la presencia de nubes bajas, o fuertes vientos, pueden incrementar el riesgo de colisión de las aves con los aerogeneradores. En el caso de las aves, determinadas condiciones meteorológicas, como la niebla, suponen un aumento de la mortalidad, y al contrario ocurre con los murciélagos, que probablemente eviten volar cuando las condiciones atmosféricas son adversas para desarrollar sus funciones biológicas.

Por tanto, los datos meteorológicos de la zona de afección serán de gran utilidad puesto que en base a ellos se pueden predecir potenciales efectos en la avifauna.

5.1.2.1. Velocidad y dirección del viento

Numerosos estudios demuestran que una velocidad del viento elevada está relacionada con un mayor riesgo de colisión, ya que la turbulencia del viento puede hacer que estas se vean incapaces de evitar los aerogeneradores. Para poder analizar los datos relativos a la velocidad predominante del viento en la zona de estudio, se ha consultado el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío. Los datos se han obtenido de la estación meteorológica de Belchite durante el año 2014.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Velocidad media (m/s)	2,13	2,2	2,28	1,67	1,85	1,7	1,94	1,61	1,25	1,37	1,58	2,51	1,84

Tabla 4. Datos de velocidad del viento. Fuente: sistema de Información Agroclimática para el Regadío.

En cuanto a las velocidades, hay que tener en cuenta que velocidades de viento superiores a 1,5 m/s las aves disminuyen su actividad siendo habitual ver menos aves volando, sin embargo son a partir de esas velocidades cuando más aves vuelan a menos de 50 m de los rotores (*Smallwood et al. 2009*). En cuanto a los quirópteros, prefieren las noches apacibles, con poco viento, para salir a cazar; es por ello que las mayores mortalidades se producirán en aquellas noches con una velocidad de viento baja, pero

suficiente para que las aspas estén en movimiento. Como podemos observar en la siguiente gráfica, la velocidad de 1,5 m/s se ve alcanzada durante todos los meses del año, excepto en septiembre y octubre.

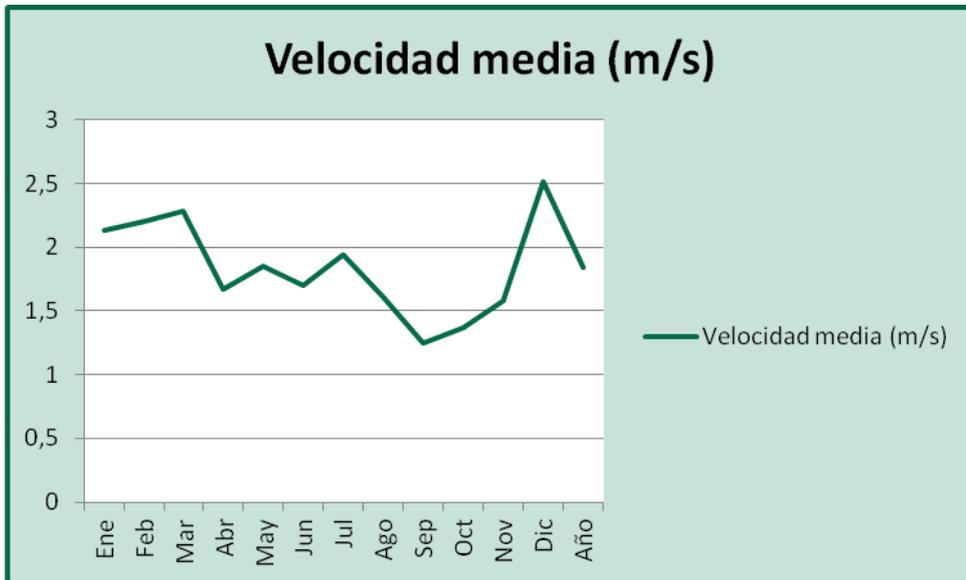


Figura 5. Datos de velocidad media de viento durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

En cuanto a la dirección dominante en la zona, los vientos de componente oeste son los más frecuentes, destacando la presencia de cierzo (viento del NW).

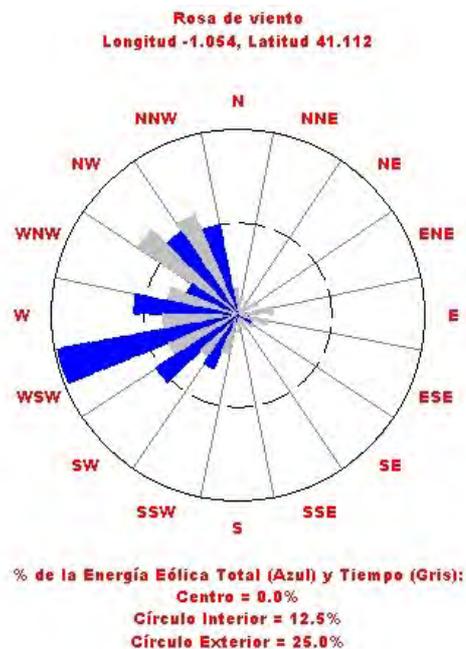


Figura 6. Rosa de Viento. Fuente: Atlas Eólico de España.

5.1.2.2. Visibilidad reducida

Las condiciones de baja visibilidad, como los días nublados o con niebla, están asociadas normalmente con el riesgo de colisión de las aves (Langston y Pullan, 2002, 2003), además, está ampliamente aceptado que las aves se sienten atraídas y desorientadas por las luces, especialmente en las noches nubladas o con niebla. Es por ello que el riesgo de colisión aumenta considerablemente en estos días de escasa visibilidad. Por el contrario, estas condiciones no influyen en los quirópteros; en las noches lluviosas la mortalidad descenderá, ya que abandonarán los refugios por un tiempo reducido y a escasa distancia de los mismos.

Para obtener una serie de datos amplia y poder caracterizar la zona de estudio convenientemente, se han analizado los valores climatológicos normales en el municipio de Daroca (datos desde 1981 hasta el año 2010), obtenidos de la Guía Resumida del Clima en España. Se han tenido en cuenta los días de precipitación apreciable (ya que se supone que son días nublados de condiciones climáticas complicadas), los días de niebla, y el resto de días que se suponen total o parcialmente despejados.

TIPO DE DÍA	EN	FE	MA	AB	MA	JU	JU	AG	SE	OC	NO	DI	AÑ
	E	B	R	R	Y	N	L	O	P	T	V	C	O
Precipitación	9	8	7	12	12	9	4	5	7	9	9	9	100
Niebla	2	1	0	1	1	0	0	0	1	2	2	3	13
Despejados	20	19	24	17	18	21	27	26	22	20	19	19	252

Tabla 7. Datos relativos a visibilidad desde el año 1981 hasta el 2010. Fuente: Guía Resumida del Clima en España.

Como podemos observar, a lo largo del año, de media, el 31% de los días se producen situaciones que pueden disminuir la visibilidad de las aves, mientras que el 69% son días total o parcialmente despejados. En total, se producen 13 días de niebla y 100 días de precipitaciones apreciables.

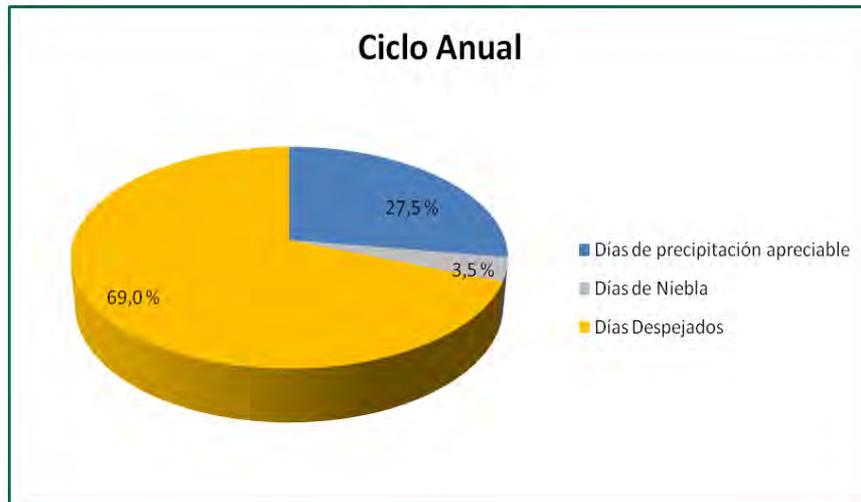


Figura 8. Datos de visibilidad durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

En la época de reproducción, por el contrario, el número de días de niebla o precipitaciones es bastante menor; el 22,1% de los días se producen condiciones de baja visibilidad, debidas casi exclusivamente a precipitación, estando la niebla prácticamente ausente en todo el periodo.

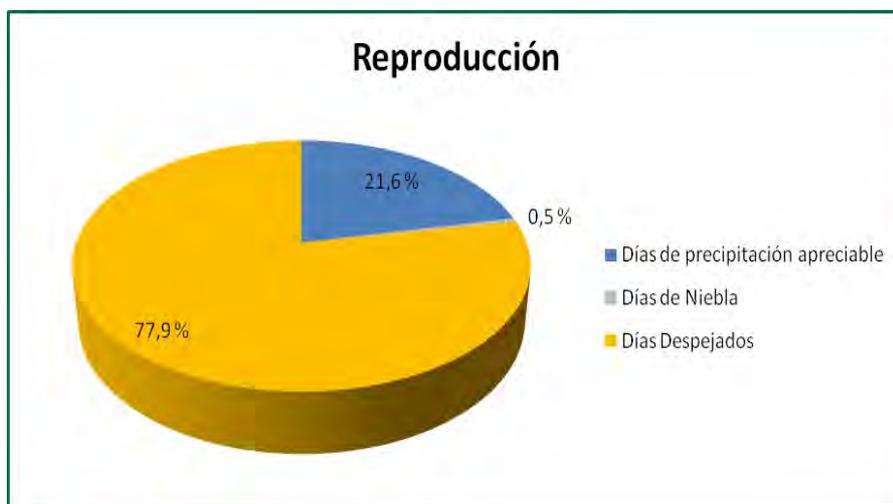


Figura 9. Datos de visibilidad durante el periodo de reproducción. Elaboración propia.

En cuanto al periodo de migración postnupcial, los días de baja visibilidad aumentan hasta alcanzar el 25,8% (3 días de niebla durante este periodo).

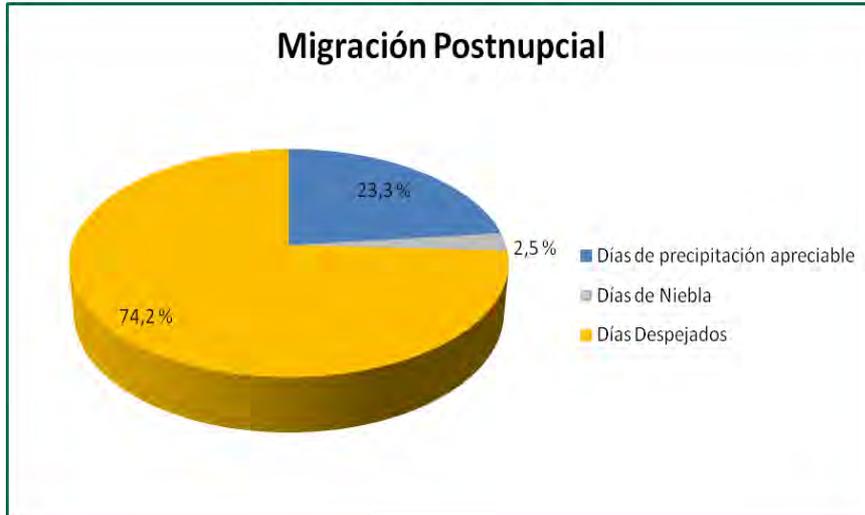


Figura 10. Datos de visibilidad durante el periodo de migración postnupcial. Elaboración propia.

En el periodo de invernada, la diferencia entre de días total o parcialmente despejados y los de baja visibilidad se reduce, siendo el 62,8% los primeros y el 37,2% los segundos. Es en estos días donde se concentran la gran mayoría de días de niebla (8 días) y de precipitaciones (35 días).

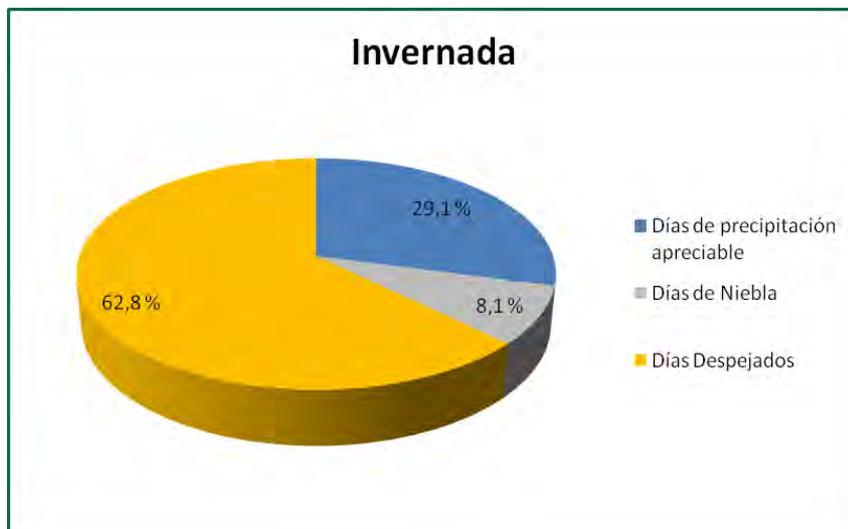


Figura 11. Datos de visibilidad durante el periodo de invernada. Elaboración propia.

Por último, durante la migración prenupcial, el 33,5% de los días se producen precipitaciones apreciables, y el 1,5% hace presencia la niebla. Los días de niebla (2 días) son similares a los del periodo de migración postnupcial.

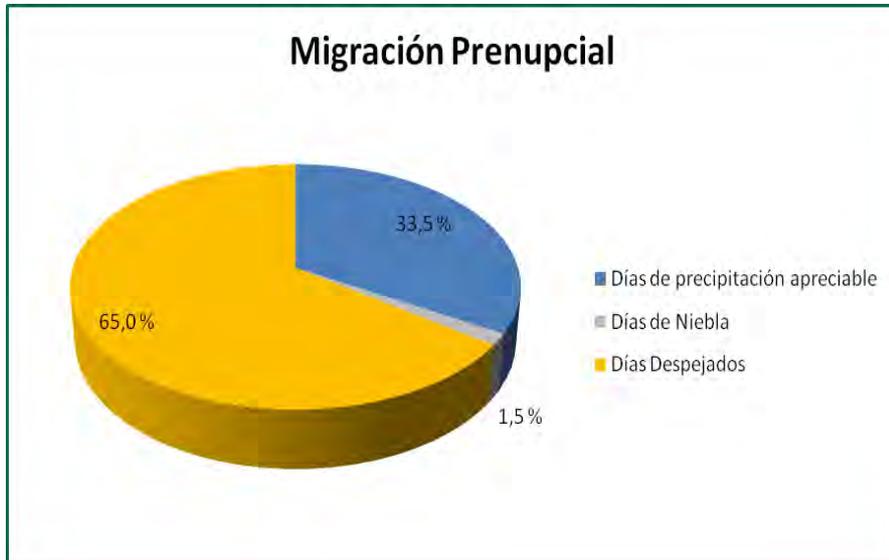


Figura 12. Datos de visibilidad durante el periodo de migración prenupcial. Elaboración propia.

De estos datos se deduce que el riesgo de colisión debido a las malas condiciones de visibilidad aumentará de forma considerable durante la época de invernada y de migración prenupcial de las aves, considerando ésta de noviembre a mayo (ambos meses incluidos).

5.1.3. INVENTARIO DE FAUNA

En este apartado se detalla el inventario completo de las aves y quirópteros con presencia en el emplazamiento de la infraestructura en estudio. Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas de campo realizadas a la zona de estudio, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas, entre las que cabe destacar el Inventario Nacional de Biodiversidad 2014.

En el catálogo de avifauna presentado se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio y según las consultas realizadas. 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 autonómico.

5.1.3.1. Categorías de protección

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

[Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón \(DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies silvestres\).](#)

E: Especie en peligro de extinción.

S: Especie sensible a la alteración de su hábitat.

V: Especie vulnerable.

I.E: Especie de interés especial.

[Listado de especies en régimen de Protección Especial \(LERPE\).](#)

Se indica la presencia o ausencia en el mismo de cada una de las especies.

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

E: Especie en peligro de extinción.

V: Especie vulnerable.

[Estado de conservación según el Libro rojo de las aves de España \(2021\)](#)

Las categorías UICN propuestas responden a la versión 3.1. de 9 de febrero de 2000.

EX: Extinto.

EW: Extinto en estado silvestre.

CR: En peligro crítico.

EN: En peligro.

VU: Vulnerable.

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

DD: Datos insuficientes.

NE: No evaluado.

RE: Extinto a nivel regional.

Estado de conservación según el Libro rojo de los mamíferos terrestres de España (Palomo, 2008)

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

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

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

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

- **Anexo I:** Especies de Flora Estrictamente Protegidas
- **Anexo II:** Especies de Fauna Estrictamente Protegidas
- **Anexo III:** Especies de Fauna Protegidas

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

- **Apéndice I:** Enumera las especies migratorias amenazadas.
- **Apéndice II:** Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesite que se concluyan Acuerdos internacionales para su

conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional.

Lista del estatus de las aves en la zona:

● **R: Residente.**

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

● **E: Estival.**

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

● **I: Invernante.**

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

● **P: Especie en paso.**

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

● **A. Accidental.**

● ***. Presencia artificial.**

● **A*. Presencia accidental y probablemente artificial.**

- **d. Raro divagante.**

- **?. Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante en la Comunidad Aragonesa. 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.

5.1.3.2. Tablas de fauna

El grupo de los QUIRÓPTEROS se encuentra representado por 15 especies de tres familias distintas, los rinolófidos o murciélagos de herradura, los vespertiliónidos, y los molósidos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO MAMÍFEROS	DIREC. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. RHINOLOPHIDAE								
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	V	x	V	NT	II,IV	II	LC
<i>Rhinolophus hipposideros subsp. minimus</i>	Murciélago pequeño de herradura	V	x		NT	II,IV	II	LC
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	V	x	V	VU	II,IV	II	NT
Fam.								

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO MAMÍFEROS	DIREC. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
VESPERTILIONIDAE								
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	V	x	V	VU	II,IV	II	LC
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago de Natterer		x		NT	IV	II	LC
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy o de oreja partida		x	V	VU	II,IV	II	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común		x		LC	IV	III	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius		x		NT	IV	II	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		x		LC	IV	II	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera		x		LC	IV	II	LC
<i>Pipistrellus savii</i> (= <i>Hypsugo savii</i> subsp. <i>savii</i>)	Murciélago montañero		x		NT	IV	II	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño		x		NT	IV	II	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional		x		NT	IV	II	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva		x	V	VU	II,IV	II	NT
Fam. MOLOSSIDAE								
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo		x		NT	IV	II	LC

Tabla 13. Especies de quirópteros presentes en la zona de estudio.

En cuanto a la AVIFAUNA, en el ámbito de estudio se citan 123 especies diferentes, aves de amplia distribución, especies migradoras, especies esteparias, etc.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
Fam. ANATIDAE										
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III	III	II	Ri Nr	LC
Fam. ACCIPITRIDAE										
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo		x		LC	I	II	II	PE Nr	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I	II	II	E Nr	LC
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	E	x	E	EN	I	II	II	Ri Nr	NT
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	I	II	II	E Nr	EN
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	I	II	II	R Nr	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	I	II	II	E Nr	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		x		NE	I	II	II	Ir nr	LC
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I	II	II	E Nr	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		x		NE	II	II	II	Ri Nr	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		NE		II	II	Ri Nr	LC
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE		II	II	Ri Nr	LC
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	I	II	II	R Nr	LC
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		x		NE	I	II	II	E Nr	LC
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	E	x	V	EN	I	II	II	r nr	LC
Fam. FALCONIDAE										
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	V	x		VU	I	II	I, II	E Nr	VU
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE		II	II	R Nr	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		x		NT		II	II	E Nr	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	I	II	II	Ri Nr	LC
Fam. PHASIANIDAE										
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III	III		R Nr	LC
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II	III	II	E Nr	LC
Fam. RALLIDAE										
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo				NE	II	III		Ri Nr	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE	II	III		Ri Nr	LC
Fam. OTIDIDAE										
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	E	x	V	VU	I	II		R Nr	NT
Fam. BURHINIDAE										
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		x		NT	I	II	II	Er Nr	LC
Fam. CHARADRIIDA										
E										
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		x		NE		II	II	EP Nr	LC
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris		x		NE	II	III	II	iP	LC
Fam. SCOLOPACIDA										
E										
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		x		NE		II	II	PI Nr	LC
Fam. LARIDAE										
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora				NE	II	III		Ri Nr	LC
Fam. PTEROCLIDAE										
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	I	II		R Nr	LC
<i>Pterocles</i>	Ganga ibérica	V	x	V	VU	I	II		R Nr	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
<i>alchata</i>										
Fam. COLUMBIDAE										
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II	III		R Nr	LC
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II	III		R Nr	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III			RP Nr	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II	III		R Nr	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II	III	II	EP Nr	LC
Fam. CUCULIDAE										
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE		II		E Nr	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE		III		E Nr	LC
Fam. TYTONIDAE										
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. STRIGIDAE										
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE		II		E Nr	LC
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I	II		R Nr	LC
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. CAMPRIMULGIDAE										
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		x		NE	I	II		EP Nr	LC
Fam. APODIDAE										
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE		III		EP Nr	LC
Fam. MEROPIIDAE										
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE		II	II	EP Nr	LC
Fam. UPUIDAE										
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE		II		Er Nr	LC
Fam. PICIDAE										
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático		x		DD		II		Er Nr	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito real		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x		VU		II		R Nr	LC
Fam. ALAUDIDAE										
<i>Chersophilus</i>	Alondra ricotí	E	x	V	EN	I	III		R Nr	NT

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
<i>duponti</i>										
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		x		NE	I	II		R Nr	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I	II		EP Nr	LC
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña		x		NT		II		R Nr	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE		III		R Nr	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I	II		R Nr	LC
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I	III		R Nr	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		X		NE	II	III		Ri Nr	LC
Fam. HIRUNDINIDAE										
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		x		NE		II		Er Nr	LC
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica		x		NE		II		ep nr	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE		II		EP Nr	LC
Fam. MOTACILLIDAE										
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I	II		EP Nr	LC
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE		II		Ri Nr	LC
Fam. TROGLODYTIDAE										
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		x		NE		II		Ri Nr	LC
Fam. TURDIDAE										
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	V	x		VU		II		pe nr	LC
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT		II		E Nr	LC
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I	II		R Nr	LC
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		x		NE		II		E Nr	LC
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario		x		NE		II		R Nr	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II	III		Ri Nr	LC
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común				NE	II	III		Ri Nr	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II	III		Ri Nr	LC
Fam. SYLVIIDAE										
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I	II		R Nr	NT
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC		II		E Nr	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		x		LC		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capriotada		x		NE		II		RP Nr	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico		x		NE		II			LC
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo		x		NE		II		Ri Nr	LC
Fam. MUSCICAPIDAE										
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		x		NE		II	II	EP Nr	LC
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		x		NE		II	II	Pe nr	LC
Fam. AEGITHALIDAE										
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		x		NE		III		R Nr	LC
Fam. PARIDAE										
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos		x		NE		III		R Nr	LC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		NE		III		R Nr	LC
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE		III		R Nr	LC
Fam. CERTHIIDAE										
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x		NE		III		Ri Nr	LC
Fam. ORIOLIDAE										
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE		II		E Nr	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁ. ARAGÓN 2022	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO AVES	DIREC. AVES	CONV. BERNA	CONV. B ONN	ESTATUS	UICN
Fam. LANIIDAE										
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT		II		Ri Nr	LC
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT		II		E Nr	LC
Fam. STURNIDAE										
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE		II		R Nr	LC
Fam. CORVIDAE										
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático				NE	II			R Nr	LC
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II			R Nr	LC
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I	II		R Nr	LC
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II			R Nr	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II			R Nr	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		X		NE		III		R Nr	LC
Fam. PASSERIDAE										
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion común				NE				R Nr	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrion molinero		X		NE		III		R Nr	LC
<i>Petronia petronia</i>	Gorrion chillón		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. FRINGILLIDAE										
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE		III		Ri Nr	LC
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo		X		NE		II		R Nr	LC
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		X		NE		II		R Nr	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		X		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		X		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. EMBERIZIDAE										
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		x		NE	I	III		E Nr	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero		X		NE		III		R Nr	LC

Tabla 14. Especies de aves presentes en la zona de estudio.

5.1.4. TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA

En el listado obtenido en esta interacción se recoge la presencia de 138 especies de aves y quirópteros distribuidas, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón) y el listado de especies en régimen de protección especial (LERPE), de la siguiente forma:

CLASE	Nº ESPECIES	LERPE	E	V
Quirópteros	15	15	-	4
Aves	123	94	4	7
TOTAL	138	109	2	11

Tabla 15. Especies totales y especies amenazadas

(E: en peligro de Extinción, S: Sensible a la alteración de su hábitat, V: Vulnerable, I.E.: de Interés Especial).

5.2. RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO

En este apartado se tratarán los datos obtenidos durante los itinerarios de censo y durante los puntos de observación, analizando concretamente el uso del espacio y los índices comentados anteriormente en el apartado de metodología.

A continuación se especifican las visitas realizadas para la caracterización de la Avifauna (las visitas realizadas para caracterizar la Quiropteroфаuna se especifican en su apartado correspondiente):

Nº VISITA	FECHA	TAREAS REALIZADAS	OBSERVACIONES	TÉCN ICOS
1	23/02/2022	Reconocimiento de la zona, establecer puntos y transectos, recorridos exploratorios.	Se avista esteparia	RG y EV
2	09/03/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2 y 3. Transecto 3	Colocación audiomoth P1 caseta	EV
3	23/03/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2 y 3. Transectos 1 y 3	Lluvia. Recogida audiomoth, Colocacion minibat P2 caseta cerca balsa	RG
4	30/03/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 2	Recogida minibat	EV
5	07/04/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transectos 1, 2, 3	Visita de tarde	RG
6	21/04/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1 y 2	Lluvia.	EV
7	27/04/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2. Transectos 1, 2, 3		RG
8	13/05/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 2	Colocación minibat P3	EV
9	20/05/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Recorridos exploratorios		EV
10	25/05/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transectos 1 y 2	Recogida minibat P3. Mucho viento	EV
11	06/06/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transectos 1, 2, 3	Colocación minibat	RG
12	16/06/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 1, 2	Recogida minibat. Huellas de búho real en la balsa	RG
13	26/06/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2. Transectos 2, 3	Colocación audiomoth caseta camino granja	RG
14	15/07/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 1	Retirada audiomoth	RG
15	21/07/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 1 y 2		RG
16	27/07/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 3	Colocación Minibat. Grandes concentraciones de calandrias	RG
17	04/08/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 2	Persisten grandes números de calandrias	RG
18	11/08/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 3	Recogida minibat	RG

Nº VISITA	FECHA	TAREAS REALIZADAS	OBSERVACIONES	TÉCNICOS
19	23/08/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transectos 1, 2 y 3		J
21	16/09/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transectos 1, 2 y 3	Colocacion minibat	J
22	21/09/2022	Transectos en coche. Puntos de observación 1, 2, 3. Transecto 1 y 3		Eva

Tabla 16. Cronograma de tareas realizadas para la caracterización de la avifauna.

5.2.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

5.2.1.1. Caracterización general

Para caracterizar en su conjunto la comunidad ornítica, además de calcular la Densidad e IKA total, se han calculado los valores de Riqueza y la Diversidad.

Se seleccionaron tres transectos lineales que fueron desde el mes de febrero hasta junio, ambos meses incluidos. Los recorridos se han escogido en base la representación del hábitat característico de la zona donde se implantarán los paneles fotovoltaicos.

Estos se han realizado a primeras o a últimas horas del día, a excepción del periodo invernal, en el que se han realizado en las horas centrales del día, ya que aunque normalmente se recomienda hacerlo a primeras o a últimas horas, las bajas temperaturas que se alcanzaban en esta zona, hacían que a mediodía las aves estuvieran más activas.

ESPECIE	TRANSECTO 1	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Alauda arvensis</i>	0,079	7,610
<i>Apus apus</i>	0,014	0,951
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,008	0,190
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	1,332
<i>Columba palumbus</i>	0,008	0,190
<i>Coturnix coturnix</i>	0,015	0,381
<i>Emberiza calandra</i>	0,000	0,190
<i>Falco tinnunculus</i>	0,008	0,190
<i>Galerida theklae</i>	0,000	0,190
<i>Lanius meridionalis</i>	0,000	0,190
<i>Lanius senator</i>	0,014	0,951
<i>Linaria cannabina</i>	0,013	1,332

ESPECIE	TRANSECTO 1	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,339	15,030
<i>Merops apiaster</i>	0,022	2,093
<i>Miliaria calandra</i>	0,022	2,093
<i>Parus major</i>	0,004	0,381
<i>Saxicola rubetra</i>	0,008	0,190
<i>Streptopelia turtur</i>	0,025	1,332
<i>Turdus merula</i>	0,004	0,381
TOTAL	0,582	35,198
RIQUEZA	19	
DIVERSIDAD	2,801	

Tabla 17. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad durante la época de migración PRENUPIAL y REPRODUCCIÓN, representando los valores del transecto 1.

ESPECIE	TRANSECTO 2	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Alauda arvensis</i>	0,036	3,043
<i>Apus apus</i>	0,037	4,149
<i>Carduelis carduelis</i>	0,059	2,490
<i>Circaetus Gallicus</i>	0,006	0,138
<i>Emberiza calandra</i>	0,061	1,521
<i>Falco tinnunculus</i>	0,006	0,138
<i>Galerida cristata</i>	0,009	1,521
<i>Galerida theklae</i>	0,033	0,830
<i>Hirundo rustica</i>	0,341	11,618
<i>Lanius meridionalis</i>	0,033	0,830
<i>Linaria cannabina</i>	0,000	0,968
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,089	8,437
<i>Merops apiaster</i>	0,006	0,553
<i>Miliaria calandra</i>	0,038	4,011
<i>Milvus migrans</i>	0,011	0,277
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,000	0,277
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,277
<i>Passer domesticus</i>	0,000	1,107
<i>Saxicola rubetra</i>	0,006	0,138
TOTAL	0,770	42,324
RIQUEZA	19	
DIVERSIDAD	3,110	

Tabla 18. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad durante la época de migración PRENUPIAL y REPRODUCCIÓN, representando los valores del transecto 2.

ESPECIE	TRANSECTO 3	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Alauda arvensis</i>	0,012	0,853
<i>Alectoris rufa</i>	0,010	0,244
<i>Aquila chrysaetos</i>	0,003	0,365
<i>Athene noctua</i>	0,005	0,122
<i>Buteo buteo</i>	0,000	0,122
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	0,122
<i>Columba livia</i>	0,003	0,244
<i>Emberiza calandra</i>	0,019	0,487
<i>Falco tinnunculus</i>	0,005	0,122
<i>Galerida theklae</i>	0,015	0,975
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	0,122
<i>Lanius meridionalis</i>	0,005	0,122
<i>Linaria cannabina</i>	0,098	5,970
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,243	7,432
<i>Miliaria calandra</i>	0,009	0,609
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,244
<i>Parus major</i>	0,010	0,487
<i>Streptopelia turtur</i>	0,040	1,827
TOTAL	0,477	20,468
RIQUEZA	18	
DIVERSIDAD	2,760	

Tabla 19. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad durante la época de migración PRENUPCIAL y REPRODUCCIÓN, representando los valores del transecto 3.

Como se puede observar en las tablas anteriores, la riqueza específica en la zona no varía excesivamente en función de los transectos.

La diversidad en la zona se ha calculado según el índice de Shannon o índice de Shannon-Weaver, este índice se usa en ecología para medir la biodiversidad. Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5, aunque no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Según esto, la zona presenta una diversidad media, entre 2,1 y 3,1

No hay diferencias significativas en cuanto a número de especies entre transectos, pues se encuentran en hábitats muy similares, encontrado diecinueve especies en los transectos 1 y 2, y dieciocho especies en el transecto 3. En cuanto a abundancia si que encontramos diferencias significativas, siendo mayor en el transecto 2, con 42,32 aves/km, seguido del transecto 1, con 35,2 aves/km y por último el transecto 3 con 20,466 aves/km.

5.2.1.2. Caracterización de las aves de mayor envergadura

Desde los puntos de observación seleccionados se han recogido datos sobre el uso del espacio de las aves de mayor envergadura que se han observado sobre el ámbito completo del proyecto.

Estos datos recogidos servirán para hallar direcciones y alturas de vuelo, tiempos de permanencia e índices de riesgo.

Tipo y número de vuelos

Para cada uno de los vuelos registrados durante la realización de los puntos de observación se ha anotado la altura a su paso por la zona y el tipo de vuelo según la metodología explicada en el apartado correspondiente. A continuación se exponen los vuelos que se han registrado durante los trabajos llevados a cabo en campo, desde febrero hasta septiembre de 2022, ambos meses incluidos.

En la siguiente tabla se muestran las especies recogidas en la realización de transectos en coche y de los puntos de observación, así como los nombres comunes y las categorías de protección a nivel autonómico y nacional.

nº avistamientos	nº individuos	Nombre científico	Nombre común	CAT. ARAGON	CAT. NACIONAL
2	2	<i>Accipiter nissus</i>	Gavilán común		
10	17	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		
2	6	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		
1	1	<i>Asio flammeus</i>	Buho campestre		
3	8	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		
5	13	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		

nº avistamientos	nº individuos	Nombre científico	Nombre común	CAT. ARAGON	CAT. NACIONAL
3	16	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea		
1	2	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	V
1	1	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		
2	1	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		
2	1	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita		
1	3	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	IE	
1	5	<i>Corvus corone</i>	Corneja		
18	1	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común		
14	2	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		
8	1	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	S	
1	36	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		
1	39	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		
1	1	<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada		
3	5	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		
2	14	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		
82	1	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	S	E
2	2	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga Ortega	V	V
25	9	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0	
3	3	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		
7	5	<i>Upupa epops</i>	Abubilla		

Tabla 20. Especies detectadas durante los trabajos de campo y su categoría de protección, así como el número de individuos y las veces que se han avistado en el área en estudio.

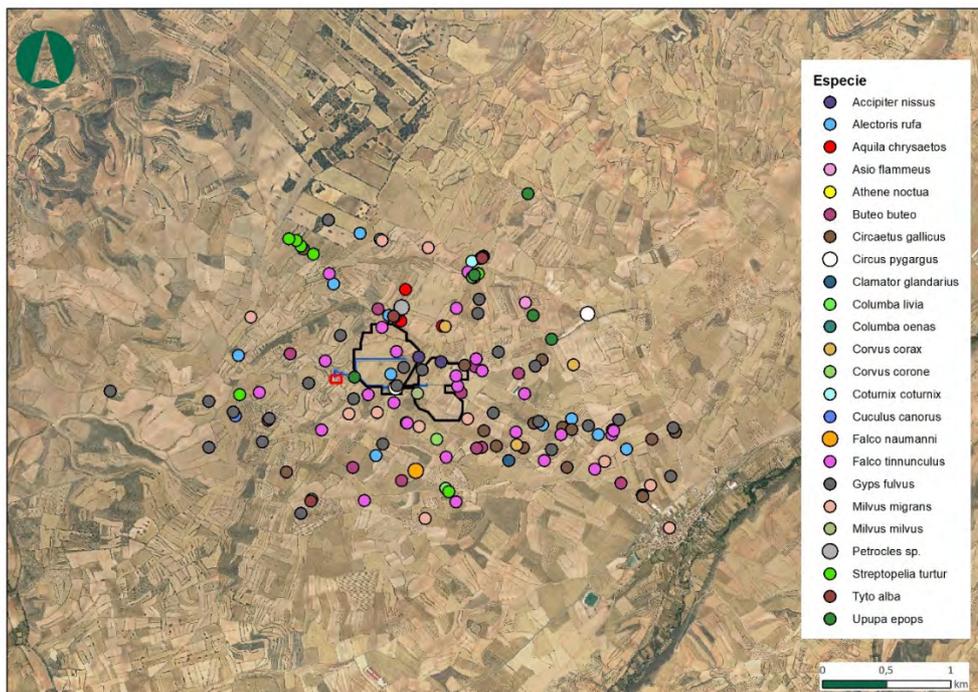


Figura 12. Citas recogida en el ámbito en estudio considerando todas las especies representadas.

Direcciones de vuelo y tipos de vuelo

Para el análisis de las direcciones de vuelo frecuentadas por las aves en la zona de estudio, se han tenido en cuenta, por un lado, los vuelos que han seguido una dirección clara y, por otro, aquellos vuelos de cernido, cicleo o caza ya que así se ha podido estudiar que especies utilizan el área de los módulos solares para cazar, o se trata de una zona de paso.

Especies	-	E	N	NE	NW	S	SE	SW	W
<i>Accipiter nissus</i>	2								
<i>Alectoris rufa</i>	8	2	0			1	0		0
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	4	2						
<i>Asio flammeus</i>	1								
<i>Athene noctua</i>	4	0							
<i>Buteo buteo</i>	9			4		1			
<i>Circaetus gallicus</i>	20								
<i>Circus pygargus</i>	2								
<i>Clamator glandarius</i>				1					
<i>Columba livia</i>		2							
<i>Columba oenas</i>	2								
<i>Corvus corax</i>	3								
<i>Corvus corone</i>	3	4							
<i>Coturnix coturnix</i>	2								
<i>Cuculus canorus</i>	2								
<i>Falco naumanni</i>			2						
<i>Falco tinnunculus</i>	48	2	1	1	1				
<i>Gyps fulvus</i>	45	16	10	14	8	4	1	4	
<i>Hieraetus pennatus</i>	1								
<i>Merops apiaster</i>	12								2
<i>Milvus migrans</i>	16					1	7		
<i>Milvus milvus</i>					2				
<i>Petrocles orientalis</i>					2				
<i>Streptopelia turtur</i>	16		9						
<i>Tyto alba</i>	3								
<i>Upupa epops</i>	7								
total	207	30	24	20	13	7	8	4	2

Tabla 21. Distribución de las direcciones de vuelo registradas de las especies observadas durante el periodo de análisis.

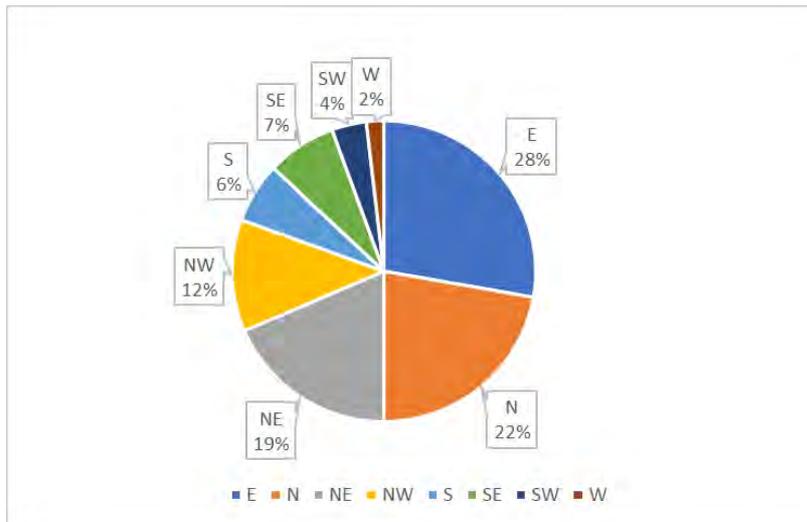


Figura 13. . Representación en porcentajes de las direcciones de vuelo de las especies representadas.

La dirección predominante es la norte y la noreste, aunque más de un 60% de los vuelos registrados no presentaba dirección concreta de desplazamiento.

Especies	Tipo de vuelo					total
	Cernido	Cicleo	Desplazamiento	Posado	Prospección	
<i>Accipiter nissus</i>				1	1	2
<i>Alectoris rufa</i>			3	8		11
<i>Aquila chrysaetos</i>			6	1		7
<i>Asio flammeus</i>				1		1
<i>Athene noctua</i>			0	4		4
<i>Buteo buteo</i>		4	1	4	5	14
<i>Circetus gallicus</i>				13	7	20
<i>Circus pygargus</i>					2	2
<i>Clamator glandarius</i>			1			1
<i>Columba livia</i>			2			2
<i>Columba oenas</i>				2		2
<i>Corvus corax</i>				2	1	3
<i>Corvus corone</i>				3	4	7
<i>Coturnix coturnix</i>				2		2
<i>Cuculus canorus</i>				2		2
<i>Falco naumanni</i>			2			2
<i>Falco tinnunculus</i>	12		1	7	33	53
<i>Gyps fulvus</i>		63	37	2		102
<i>Hieraetus pennatus</i>					1	1
<i>Merops apiaster</i>			2	9	3	14
<i>Milvus migrans</i>			2		22	24

Especies	Tipo de vuelo					total
	Cernido	Cicleo	Desplazamiento	Posado	Prospección	
<i>Milvus milvus</i>			2			2
<i>Petrocles orientalis</i>			2			2
<i>Streptopelia turtur</i>			9	16		25
<i>Tyto alba</i>				3		3
<i>Upupa epops</i>				7		7
Total general	12	67	70	87	79	315

Tabla 22. Tipos de vuelo registrados de las especies observadas durante el periodo de análisis.

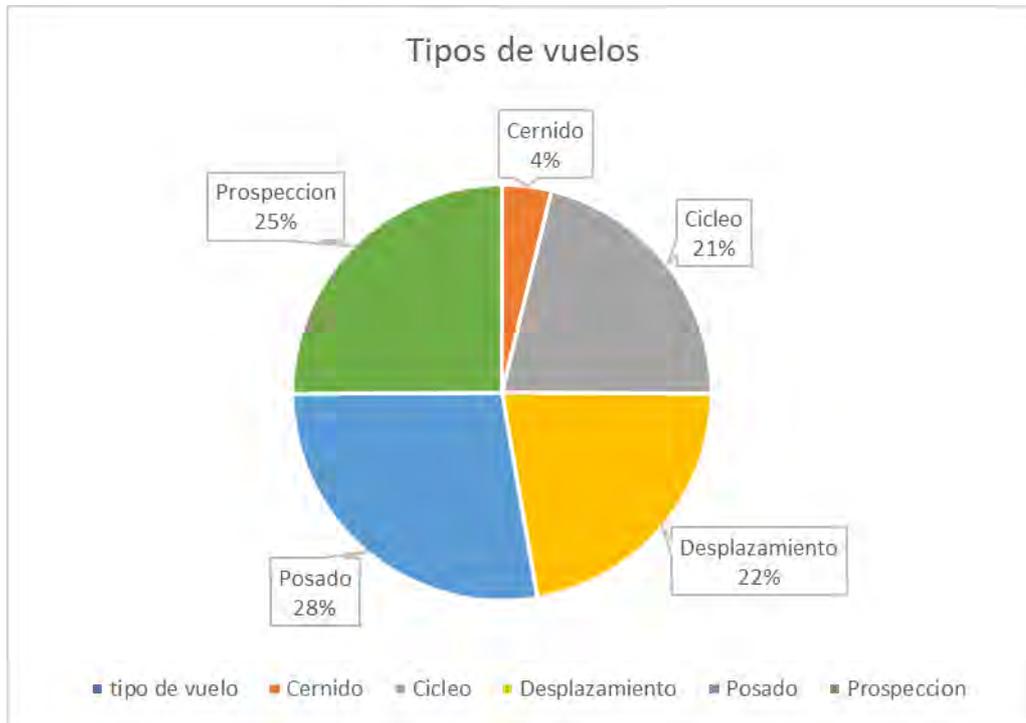


Figura 14. Representación en porcentajes de tipos de vuelo teniendo en cuenta todas las especies representadas.

Como se puede observar en la figura anterior, la gran mayoría de las especies detectadas ha sido en vuelos de cicleo o prospección intensiva del territorio buscando presas. En cuanto a los vuelos de cernido, caza o de cicleo para aprovechar las corrientes térmicas de ascenso, destaca el número de vuelos de buitre leonado (*Gyps fulvus*), aunque también es común la presencia de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*) y milano negro (*Milvus migrans*). La mayoría de los vuelos han sido de prospección (25%), seguidos de los de desplazamiento (22%) y de cicleo (21%).

Áreas de campo

Gracias al registro exhaustivo de todas las líneas de vuelo detectadas por las diferentes especies y a su procesamiento mediante técnicas SIG, se ha podido determinar el uso del espacio que las mismas realizan en la zona.

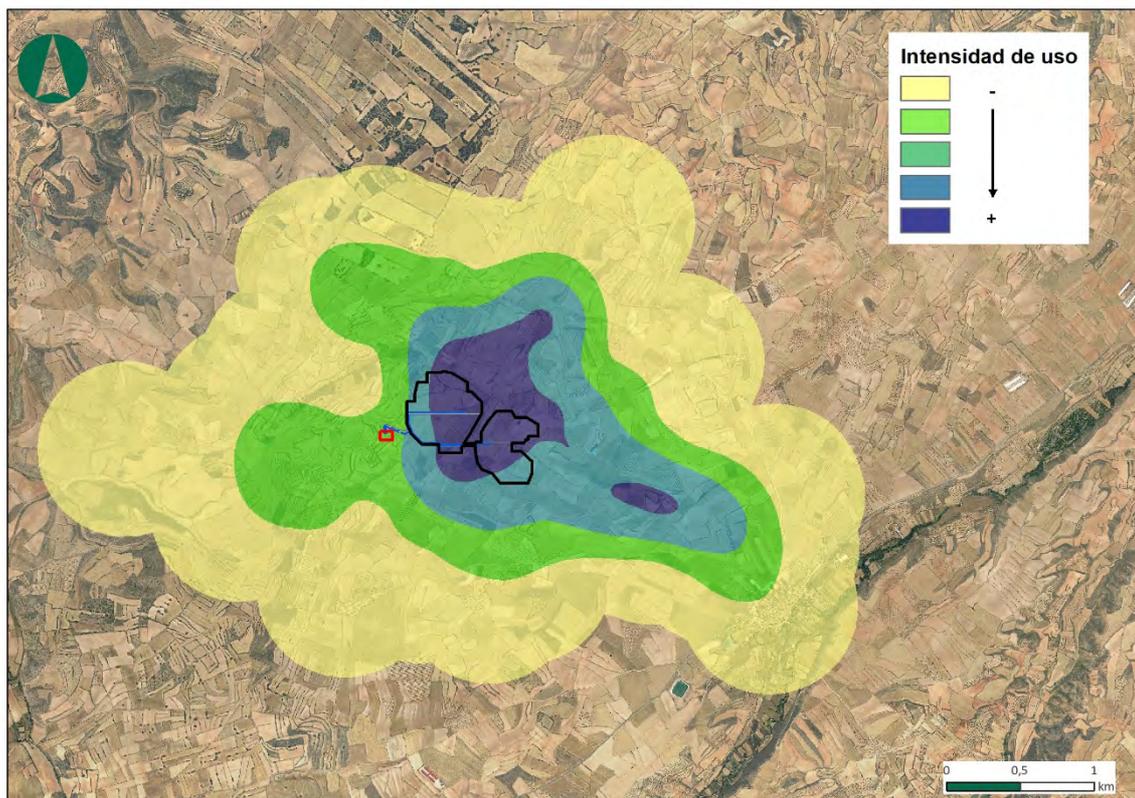


Figura 15. Uso del espacio considerando todas las especies representadas.

Si analizamos las especies más importantes detectadas, el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el milano real, el milano negro (*Milvus migrans*), el águila real, el cernícalo vulgar, el cuervo grande y podemos observar que el uso del espacio que realizan tiene diferentes matices.

Únicamente se ha avistado en una ocasión al **aguilucho cenizo**; se trata de un vuelo de prospección del área en busca de piezas de caza, vuelos a baja altura. El individuo detectado fue adulto, observado a finales de abril, en pleno periodo de reproducción. Este hecho indica que se trata de un área de campeo, aunque no muy frecuentada durante la época reproductiva.

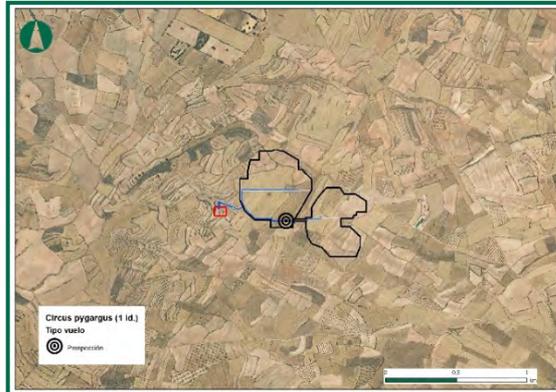


Figura 16. Uso del espacio del aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

En cuanto al **buitre leonado**, su área de campeo se observa un área de paso, sobre la zona donde se ubicará la PFV; estos avistamientos son desplazamientos realizados en su mayoría por individuos que se acercan al valle desde sus colonias ubicadas en las Sierras de Oriche y Cucalón (Situadas al oeste del área de estudio) o vuelven a las mismas.

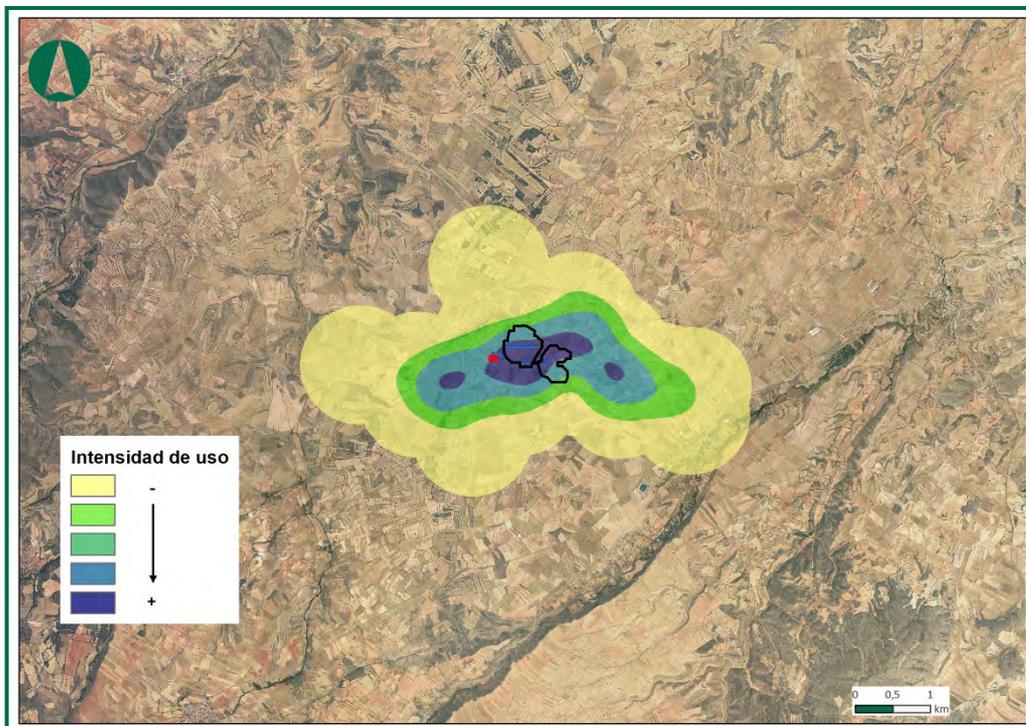


Figura 17. Uso del espacio del buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Estos vuelos se realizan para localizar posibles fuentes de alimentación procedentes de las granjas distribuidas por la zona.

Otra de las especies relevantes en el ámbito en estudio, es el **cernícalo vulgar**. Esta especie está presente durante todo el año, ya que es residente y nidifica en las inmediaciones del área en estudio. Frecuenta la zona donde se implantará la futura PFV. Los vuelos recogidos durante el estudio indican que durante la época de reproducción utilizan esta zona para cazar y alimentarse, tal y como se puede ver en la siguiente figura, concentrándose la mayoría de los vuelos de prospección, cernido y caza en la zona más al este de las placas solares.

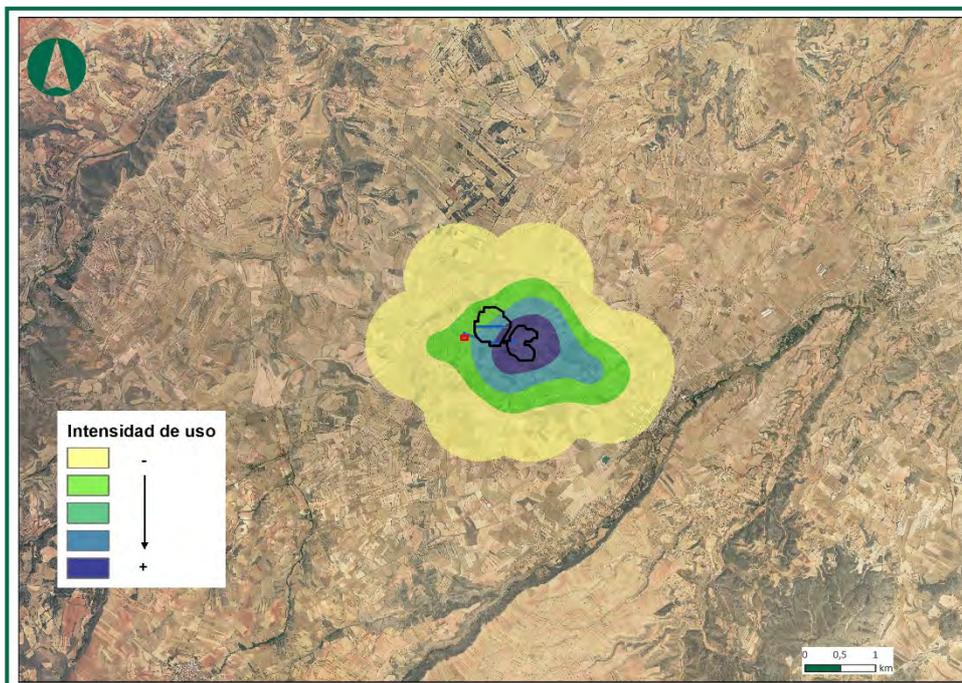


Figura 18. Uso del espacio del Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

También cabe hacer mención al **águila real**. Esta se ha visto en seis ocasiones en el ámbito en estudio. Una de ellas se observó un ejemplar joven y en tres ocasiones se ha observado una pareja. Se observó también un ejemplar posado en diferentes apoyos de la línea eléctrica aérea al norte de la futura implantación de forma intermitente durante toda la jornada de campo.

En ambas ocasiones, se observó en la zona norte del vallado de la futura implantación, tal y como se puede ver en la siguiente figura. El hecho de que el águila real se haya observado en la zona, implica que probablemente sea su zona de campeo habitual, por lo que si hay algún ejemplar de águila perdicera, ésta no solapa el territorio con el águila real, pues son especies territoriales, y es posible que esta última desplace a la perdicera.

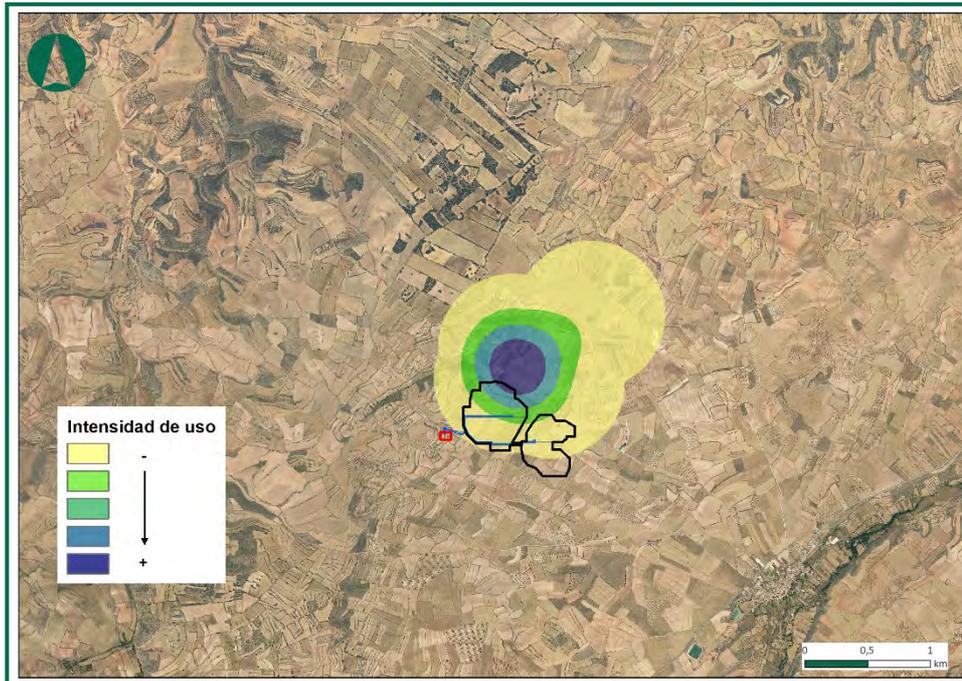


Figura 19. Uso del espacio del águila real (*Aquila chrysaetos*).

En cuanto a esteparias, en el ámbito en estudio se tiene documentada la presencia en varias zonas de **Ganga ortega**, *Pterocles orientalis*, tal y como se puede ver en la siguiente figura (datos aportados por la dirección general de biodiversidad del Gobierno de Aragón). Durante las jornadas de capo se ha observado un ejemplar de esta especie.

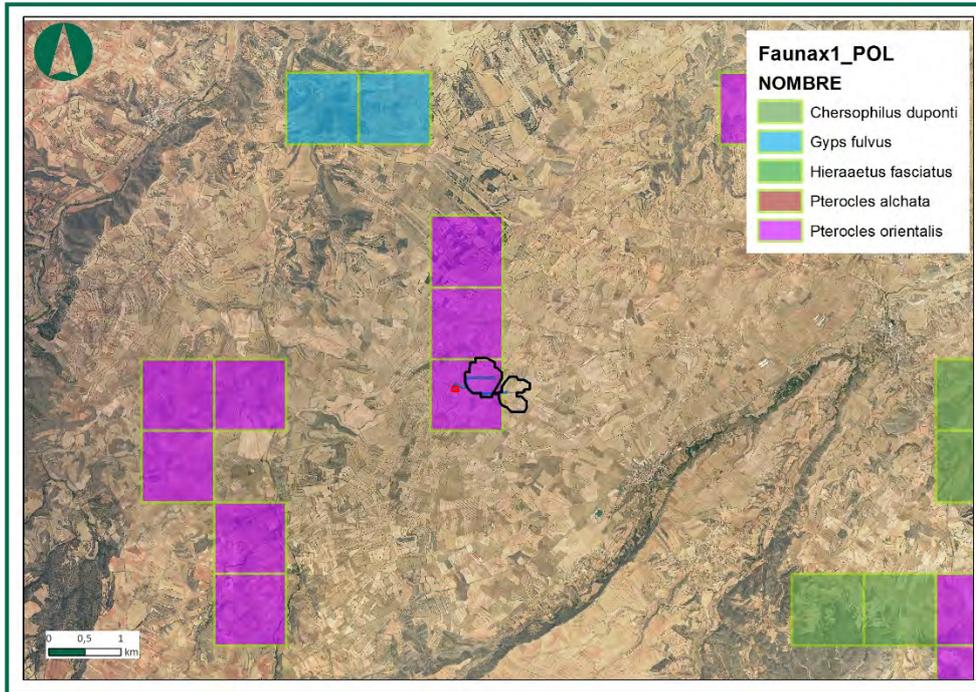


Figura 20. Datos de presencia de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) según información aportada por la dirección general de biodiversidad del Gobierno de Aragón).

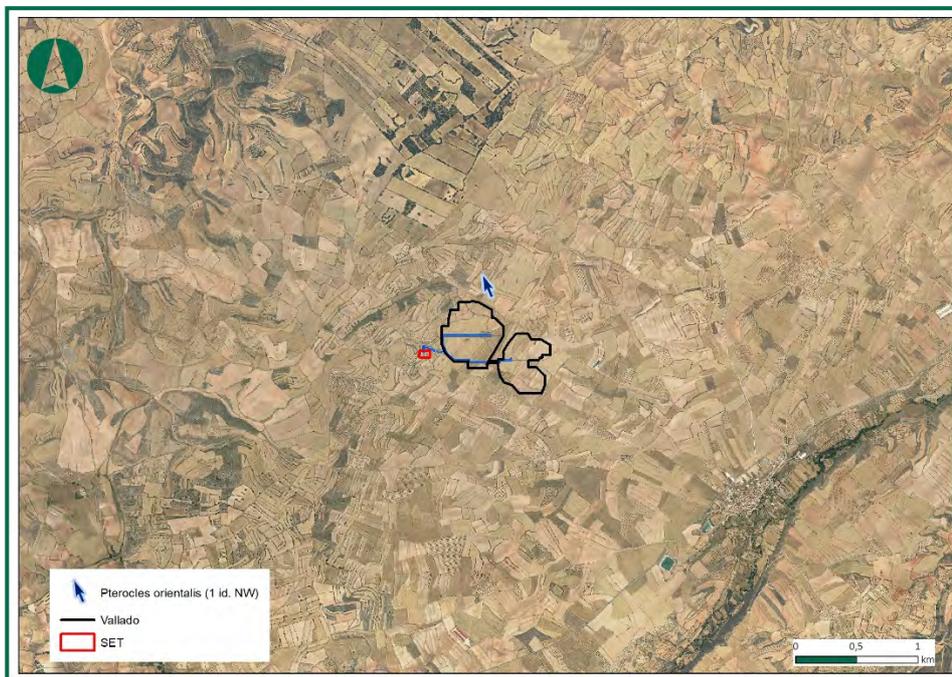


Figura 21. Avistamiento de la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) en el ámbito en estudio.

Destacar el milano real (*Milvus milvus*), ya que se observaron dos individuos en dirección NW durante la época de migración prenupcial, y no se han vuelto a observar en la zona. Esto indica que no se reproduce en las inmediaciones al proyecto. Es probable que migren hacia el norte durante la época estival.

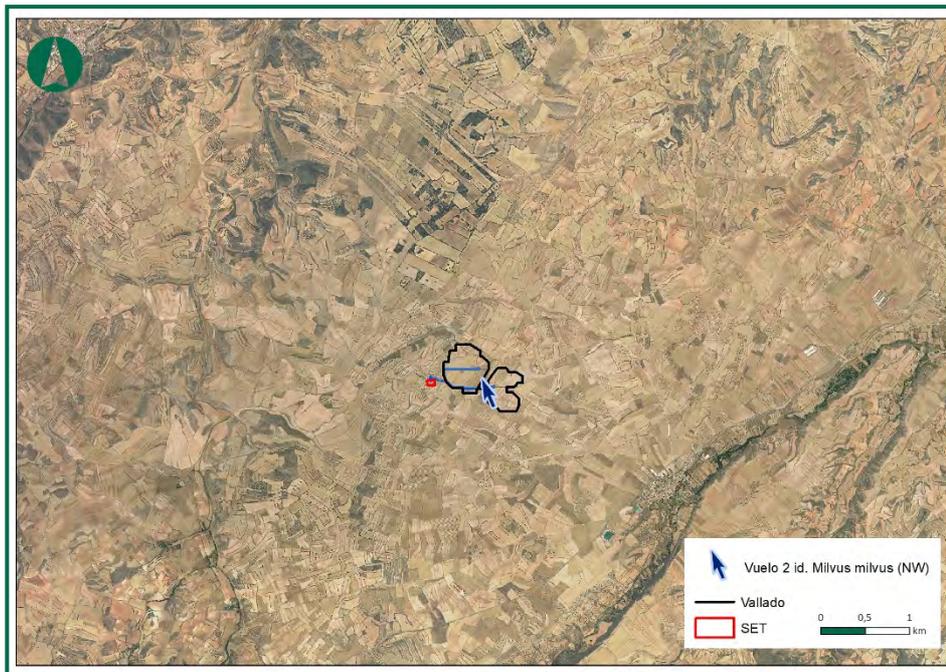


Figura 22. Uso del espacio de milano real (*Milvus milvus*).

Cabe también hacer mención al uso del espacio que el milano negro realiza en la zona en estudio. Como podemos observar en la figura adjunta, se distribuye ampliamente por la zona norte. Utiliza las mismas zonas de caza que el aguilucho cenizo y se desplaza en busca de carroña procedente de las granjas existentes al igual que el buitre leonado.

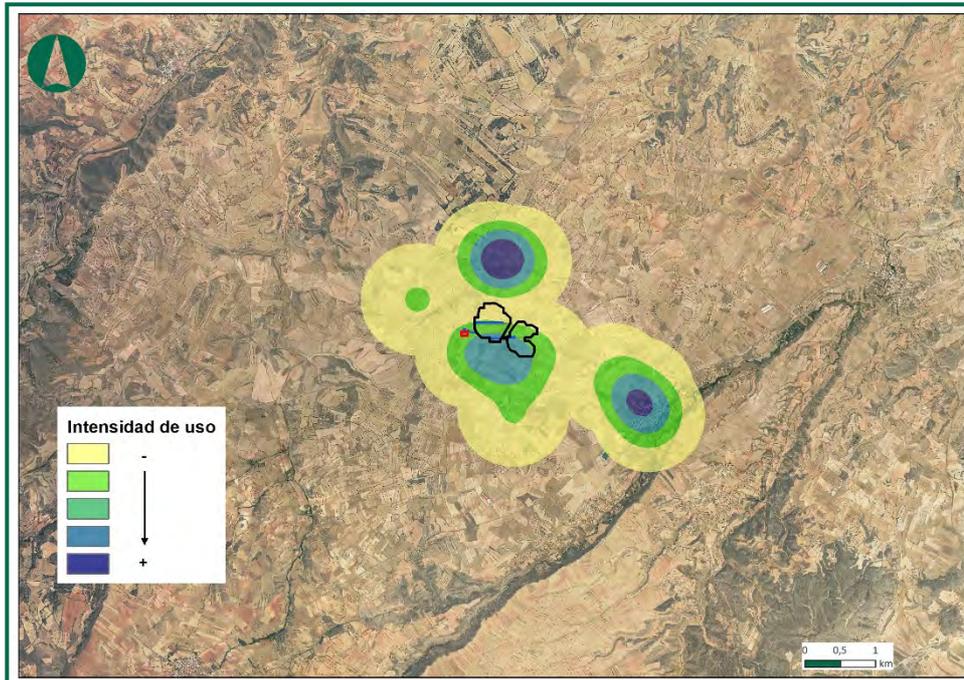


Figura 23. Uso del espacio del milano negro (*Milvus migrans*).

Por último destacar el águila culebrera (*Circaetus gallicus*). Esta especie estival ha sido observada durante toda la época de migración prenupcial y de reproducción, por lo que esta especie se reproduce en la zona en estudio. A continuación se puede observar en la siguiente figura como hace un uso más intenso, lo cual indica que es una zona de caza, al este del vallado de la futura implantación.

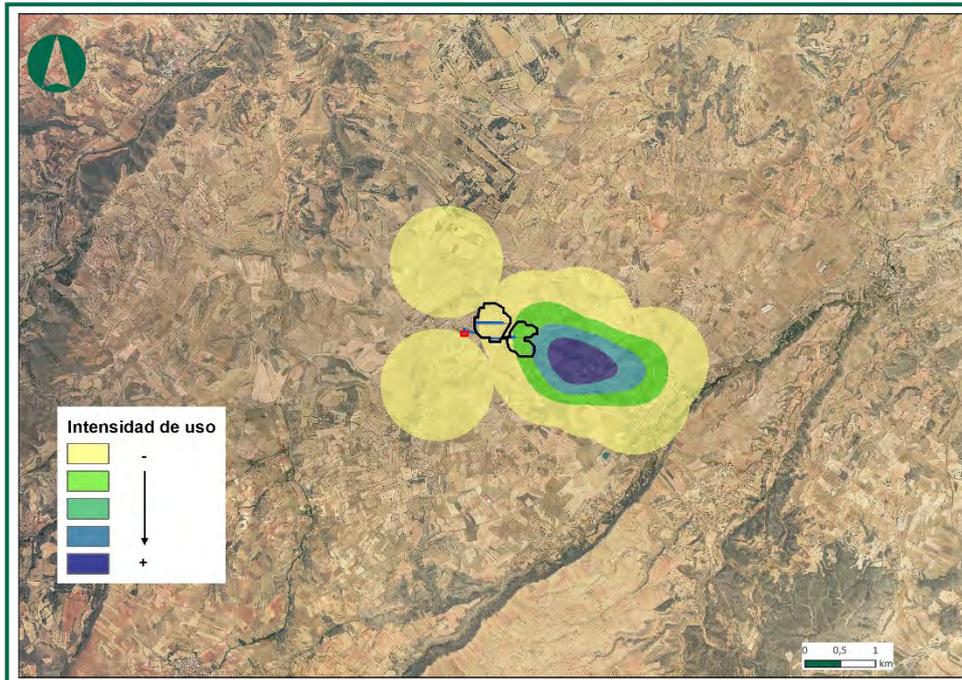


Figura 24. Uso del espacio del águila culebrera (*Circaetus gallicus*).

Por último, nombrar al cernícalo primilla, pues se observó en la zona el día 20 de septiembre dos individuos, probablemente se trata de un paso migratorio, pues no se ha observado durante la época de reproducción.

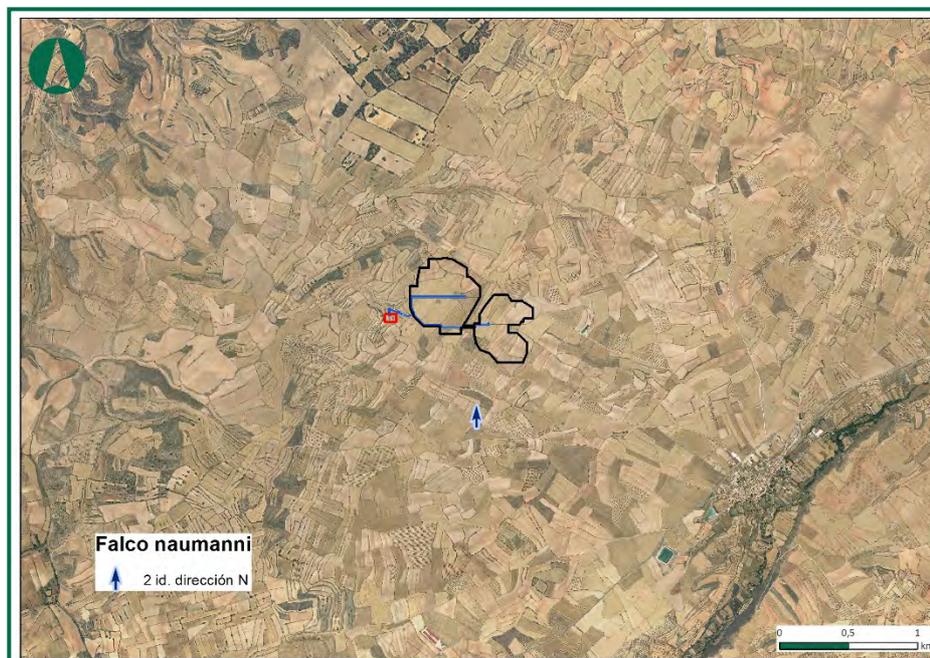


Figura 25. Avistamiento de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el ámbito en estudio.

5.2.1.3. Prospecciones en busca de parejas nidificantes aves de gran envergadura

Uno de los objetivos de este estudio es determinar si existe la posibilidad de abandono de puntos de nidificación y/o pérdida de productividad de las parejas reproductoras existentes.

Entre las aves de gran envergadura nidificantes en el ámbito estudiado destacan el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el águila perdicera (*Aquila fasciata*). De todas ellas, el águila perdicera y el alimoche común no han sido observadas en el área en estudio o en sus inmediaciones, los datos tenidos en cuenta han sido proporcionados por la administración o pertenecen a otros estudios realizados en la zona.

5.2.1.4. Prospecciones en busca de zonas de concentración de aves de gran envergadura

Las únicas concentraciones de aves de gran envergadura detectadas durante las jornadas de campo realizadas han sido debidas a la existencia eventual de carroña en las inmediaciones del proyecto en estudio. Estas carroñas ha concentrado a buitres leonado (*Gyps fulvus*), milanos negros (*Milvus migrans*).

5.2.1.5. Censo de esteparias

Para poder conocer el estado en el área de estudio de determinadas especies es necesario realizar transectos específicos, este es el caso de la mayoría de aves esteparias: gangas, ortegas, sisones, avutardas, chorlitos, etc. Estos transectos se realizan desde el coche, a velocidad moderada, y parando cuantas veces sea necesario para prospectar las áreas más propicias con ayuda de un telescopio. En la siguiente figura puede observarse los transectos realizados con este fin.

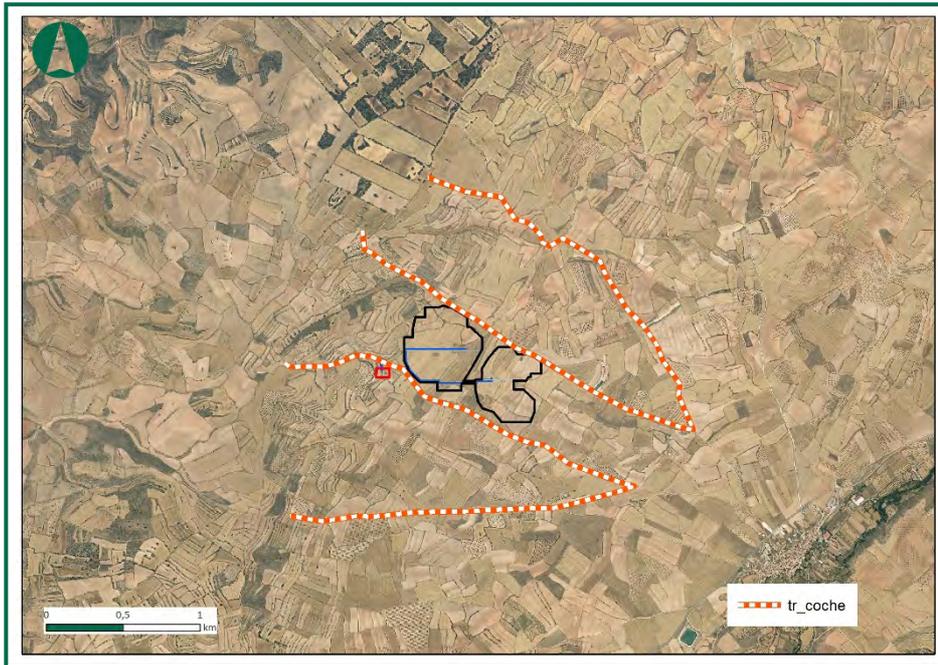


Figura 26. Transectos de esteparias realizado.

Los transectos son recorridos durante las visitas, no habiéndose detectado en ninguna de estas ocasiones las especies objetivo. No obstante, si se ha avistado un ejemplar de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) en el entorno inmediato de la futura instalación.

5.2.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

Los quirópteros, al igual que las aves, han sido tenidos en cuenta para este estudio debido a que también pueden ser objeto de afecciones y mortalidad por colisión y barotrauma por efecto de los aerogeneradores, incrementando su vulnerabilidad.

Respecto a los impactos sobre los quirópteros, la bibliografía sobre colisiones con parques fotovoltaicos también es muy escasa. Montag et al. (2016) examinaron los efectos de los parques solares sobre los quirópteros y no encontraron diferencias estadísticas significativas en la composición de especies entre los lugares de control y los lugares con instalaciones solares estudiados. Los riesgos potenciales están asociados a dos factores: la posibilidad de que los quirópteros se vean atraídos a los paneles por la presencia de insectos polarotecticos y que ello produzca un riesgo de colisión, y la posibilidad de que los murciélagos confundan los paneles con láminas de agua y colisionen en su intento de beber. Greif y Seimers (2010) examinaron la

habilidad de los murciélagos para distinguir entre agua y una serie de láminas horizontales artificiales y encontraron que todos los murciélagos intentaron beber de las láminas de textura suave de todos los materiales y ninguno intentó beber de las láminas con textura gruesa. Sin embargo, ninguno de los murciélagos colisionó con ninguna de las láminas o si colisionó, no sufrió lesiones. En otro estudio encontraron que los murciélagos sí colisionaron con láminas reflectantes verticales, tanto en laboratorio como en condiciones naturales. Por ello, los autores recomiendan que las láminas suaves verticales deben evitarse en lugares críticos, como rutas migratorias o colonias de quirópteros. (Greif y Siemers, 2017).

Como sucede en otras especies con elevado riesgo de extinción, la baja tasa de renovación de las poblaciones de murciélagos hace que pequeños incrementos en la mortalidad de ejemplares adultos puedan tener consecuencias significativas para su viabilidad (Racey & Entwistle, 2003; Hötker et al., 2006)

Las llamadas o pulsos de murciélagos intensas (amplitud alta) pueden ser detectadas a grandes distancias en contraste con las llamadas poco intensas (<1 m). Teniendo en cuenta la alta sensibilidad del micrófono utilizado y las buenas condiciones atmosféricas acontecidas durante las sesiones de seguimiento, pudieron detectarse señales de ecolocación a distancias de más de 50 metros. Cabe destacar que determinadas especies, como los murciélagos orejados (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocación muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

Teniendo en cuenta, que este cuatrimestre se ha tratado de recopilar los resultados obtenidos a lo largo del periodo en estudio, teniendo en cuenta el estudio de fauna completo, se expone a continuación el resultado del estudio de quirópteros.

5.2.2.1. Especies detectadas

A continuación, se detallan las especies detectadas y la cantidad de contactos (o *bat passes*) registrados de cada una de ellas en cada una de las estaciones fijas de grabación. Se consideran los contactos en lugar de los pulsos debido a la variabilidad en el número de pulsos emitidos por cada una de las diferentes especies en un mismo espacio de tiempo, que puede inducir a error a la hora de comparar la actividad de cada una de ellas.

La identificación de algunas especies tiene limitaciones por tener llamadas similares con otros taxones similares, por este motivo se agrupan en grupos fónicos

A continuación, se detallan las especies detectadas y la cantidad de pulsos de cada una de ellas.

Se han detectado llamadas de 11 especies/ grupos de vocalización como se detalla en la tabla siguiente:

ESPECIE/GRUPO VOCALIZACIÓN	Nº DE LLAMADAS	Nº CONTACTOS	% CONTACTOS IDENTIFICADOS
<i>Barbastella barbastellus</i>	50	13	2,44
<i>Hypsugo savii</i>	165	18	3,38
<i>Myotis sp.</i>	71	18	3,38
<i>Nyctalus sp./Eptesicus sp.</i>	565	127	23,87
<i>Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii</i>	585	48	9,02
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	565	38	7,14
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>	676	151	28,38
<i>Plecotus sp.</i>	25	5	0,94
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	45	4	0,75
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	18	2	0,38
<i>Tadarida teniotis</i>	596	108	20,30
<i>No identificados</i>	2947	750	
Total	6308	1282	

Tabla 23. Registros de las diferentes especies identificadas agrupando las estaciones de escucha.

En el cómputo global, en cuanto a abundancia, la especie más representada es *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* pudiéndose tratar del Murciélago de Cabrera o bien Murciélago de cueva, con el 28,38% de los contactos identificados. Le sigue el grupo vocal de los géneros *Nyctalus sp./Eptesicus sp.* representando casi un 24% de los contactos identificados. Destaca también que el 20% de las especies identificadas corresponde con *Tadarida teniotis* (Murciélado rabudo), siendo su ecolocación es, con pulsos cortos. La frecuencia puede ir de 14 a 12 kHz y tener una duración de 20 ms. El último segmento de los pulsos es normalmente constante. *Pipistrellus pipistrellus*, con 38 contactos, lo que representa cerca del 8% de los contactos registrados identificados. El grupo que abarca *Pipistrellus khulii/nathusii* es el segundo en cantidad de contactos, con 48 contactos (*P. khulii* es más frecuente en Aragón, por lo tanto posiblemente corresponda an a esta especie), y en tercer lugar destacar el murciélago de montaña (*Hypsugo savii*) con un 3.38% de representación.

Por último, destacar que se han identificado llamadas de *Rhinolophus hipposideros*, murciélago pequeño de herradura, y de Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), con 4 contactos y 45 llamadas detectadas.

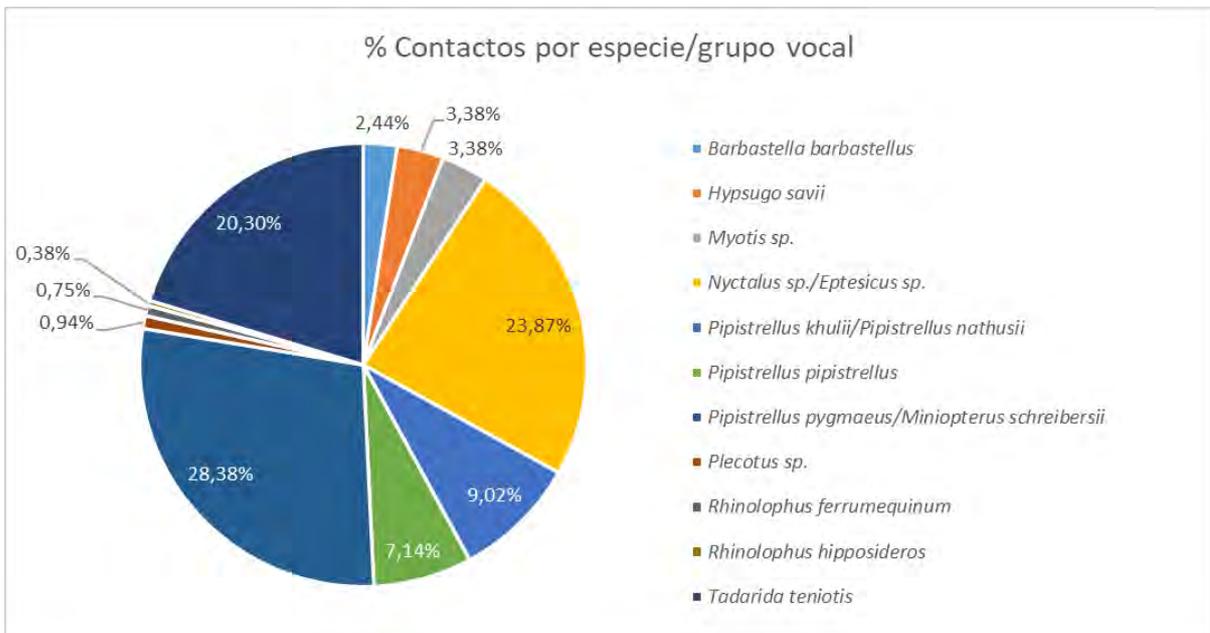


Figura 27. Registros totales del número de contactos detectados por especie/grupo de vocalización en el ámbito en estudio.

Cabe destacar que determinadas especies, como los murciélagos orejados (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocación muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

Por otro lado los géneros *nyctalus* y *eptesicus* realizan llamadas muy similares y los detectores pueden confundirlas, por lo que discernir entre las especies con métodos automáticos puede no ser concluyente y por ese motivo se agrupan. *Miniopterus schreibersii* también puede confundirse con *Pipistrellus pygmaeus*.

5.2.2.2. Distribución de especies en función de su ciclo vital.

Cabe analizar la distribución de las especies presentes en el área de estudio en función de la época del año, es decir, en función de su ciclo vital.

El ciclo vital de los quirópteros se divide básicamente en hibernación, embarazo, lactancia y apareamiento para las hembras, y en hibernación, alimentación y apareamiento. Las hembras se agrupan para la cría a lo largo de la primavera formando colonias en las que los machos están mayoritariamente ausentes. Los partos, generalmente de una sola cría, tienen lugar desde finales de mayo hasta bien entrado julio, dependiendo del clima local y de la especie. Tras un periodo de lactancia aproximado de un mes y medio de duración, las crías alcanzan el tamaño de los adultos y comienzan a volar e independizarse. Al finalizar el verano y en el comienzo del otoño se inicia el periodo de celo y los apareamientos; a este le sigue una fase de acumulación de grasa que constituirá la reserva de energía que asegure la viabilidad de la hibernación, que puede durar hasta 5 meses en lugares fríos. Al finalizar la hibernación, a principios de la primavera, se reactiva el ciclo reproductivo de las hembras, que había sufrido una diapausa generalmente debida a un proceso de fecundación diferida, y da comienzo la gestación.

De manera amplia podemos representar los siguientes periodos:

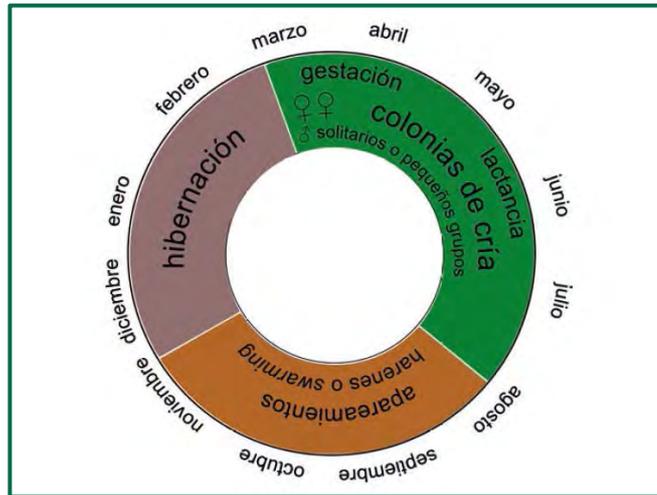


Figura 28. Ciclo biológico anual típico de los murciélagos de zonas templadas. Las fechas que delimitan los diferentes periodos varían dependiendo de la climatología de cada región.

En el ámbito en estudio, se han colocado un total de 3 estaciones fijas de grabación en las que se ha colocado la grabadora pasiva durante los meses de marzo a septiembre, ambos incluidos. Así, se ha obtenido información de parte del ciclo biológico de estas especies de mamíferos, concretamente de la gestación, la lactancia y parte del apareamiento.

Según las grabaciones y el nº de contactos por grupos de vocalización/ especies que se han detectado en el ámbito en estudio, las especies se distribuyen según la etapa del ciclo vital de la siguiente manera:

ESPECIE/GRUPO VOCALIZACIÓN	GESTACIÓN	LACTANCIA	APAREAMIENTO	Total
<i>No identificados</i>	111	580	59	750
<i>Barbastella barbastellus</i>	1	11	1	13
<i>Hypsugo savii</i>	2	10	6	18
<i>Myotis sp.</i>		16	2	18
<i>Nyctalus sp./Eptesicus sp.</i>	46	78	3	127
<i>Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii</i>	1	23	24	48
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	15	22	38
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>		143	8	151
<i>Plecotus sp.</i>		3	2	5
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		1	3	4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>		2		2
<i>Tadarida teniotis</i>	104	2	2	108
Total	266	884	132	1282

Tabla 24. Contactos establecidos por las especies detectadas distribuidos según las etapas vitales de un ciclo anual.

A continuación, en las siguientes figuras, se muestran las especies/grupos vocales en cada una de las etapas del ciclo vital en función el nº de contactos que se han grabado en las estaciones de grabación:

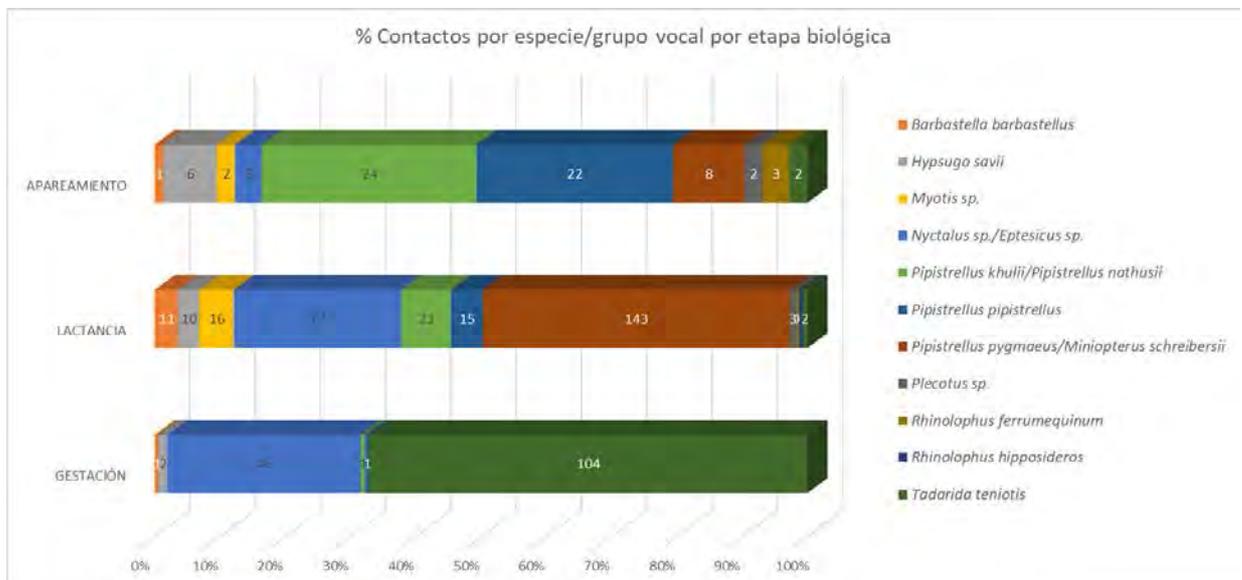


Figura 29. Abundancia de especies/grupo de vocalización durante las etapas de gestación, lactancia y apareamiento.

5.2.2.3. Horarios de actividad

Una parte importante de este estudio consiste en identificar las horas de mayor actividad, ya que será cuando un mayor riesgo de mortalidad exista. Estos horarios dependen considerablemente de las especies, de la ubicación de sus refugios, de la época del año y de las condiciones meteorológicas existentes.

En lo que respecta a horarios de mayor actividad, la franja en la que se han registrado un mayor número de llamadas en total es la comprendida entre las 23:00 y las 01:00, , luego la actividad disminuye de forma progresiva, tal y como se puede ver en la siguiente figura.

También presentan un incremento de actividad después del atardecer, entre las 21 y las 22horas y antes del amanecer, entre las 6 y las 7 a.m.

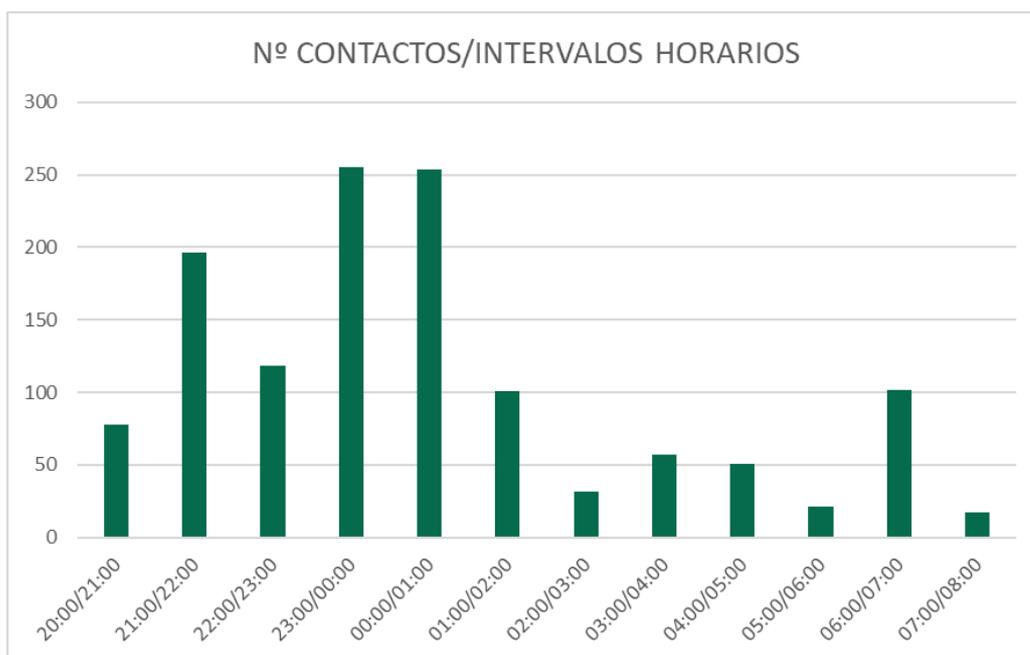


Figura 30. Registros totales en función de la hora. Actividad de quirópteros según contactos registrados.

ESPECIE/GRUPO VOCALIZACIÓN	INTERVALOS HORARIOS												TOTAL
	00:00/01:00	01:00/02:00	02:00/03:00	03:00/04:00	04:00/05:00	05:00/06:00	06:00/07:00	07:00/08:00	20:00/21:00	21:00/22:00	22:00/23:00	23:00/00:00	
<i>Barbastella barbastellus</i>		4	2	2								5	13
<i>Hypsugo savii</i>				2		2			1	4	9		18
<i>Myotis sp.</i>	11	3								1		3	18
<i>Nyctalus sp./Eptesicus sp.</i>	16	12	2	4	7		17	2	8	46	8	5	127
<i>Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii</i>	5	4	3	2	1	2				9	16	6	48
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5			1		1			1	17	6	7	38
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>	36	16	5	7	4				1	6	7	69	151
<i>Plecotus sp.</i>	1		1	1							2		5
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>										1		3	4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				1	1								2
<i>Tadarida teniotis</i>		2					23	7	48	26		2	108
<i>No identificados</i>	180	60	19	37	38	16	62	8	19	86	70	155	750
TOTAL	254	101	32	57	51	21	102	17	78	196	118	255	1282

Tabla 25. Registros totales por especie en función de la hora.

A continuación, se muestran según las etapas, los horarios de actividad de las especies/grupos vocales detectados, según el nº de contactos.

INTERVALOS HORARIOS	GESTACIÓN	LACTANCIA	APAREAMIENTO	Total
00:00/01:00		236	18	254
01:00/02:00	1	90	10	101
02:00/03:00		26	6	32
03:00/04:00	3	48	6	57
04:00/05:00		47	4	51
05:00/06:00		19	2	21
06:00/07:00	102			102
07:00/08:00	17			17
20:00/21:00	70	3	5	78
21:00/22:00	70	76	50	196
22:00/23:00	2	97	19	118
23:00/00:00	1	242	12	255
Total	266	884	132	1282

Tabla 26. nº de contactos totales por etapas en función de los intervalos horarios de grabación.

5.2.3. PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. FOCOS DE ATRACCIÓN

Localización de construcciones susceptibles de ser utilizadas por las aves

Se han buscado las construcciones potencialmente utilizables por el cernícalo primilla, cernícalo común, corneja negra, grajilla occidental, chova piquirroja, mochuelo europeo, lechuza, abubilla, etc., como lugar de reproducción. Muchas de las parejas de estas aves crían en tejados o muros de edificios de campo abandonados (Sampietro et al, 1998). Se buscaron aquellas construcciones alrededor de la zona de ubicación de la futura implantación cuyos tejados estuvieran cubiertos con tejas árabes o que tuviesen huecos donde pudiesen nidificar estas especies.

En el ámbito en estudio se han localizado 4 casetas o edificaciones que son utilizadas por las aves de forma frecuente (ver en la figura de este apartado). Destaca la caseta número 2, en la cual se ha detectado Mochuelo (*Athene noctua*) y se han encontrado egagrópilas abundantes. Posiblemente esta especie nidifique en esa edificación. En la caseta nº 1 se mantiene con tejado, pero en ella no se han detectado indicios de nidificación. Las demás casetas (2 y 3) se encuentran en mal estado, pues son casetas sin tejado, donde únicamente se mantienen las paredes, y son utilizadas por las especies para posarse.



Figura 31. Fotografía de la caseta número 1.



Figura 32. Fotografía de la caseta número 2.



Figura 33. Fotografía de la caseta número



Figura 34. Fotografía de la caseta número 4.

Seguimiento de bebederos cercanos: Se han localizado, en primer lugar usando fotos aéreas de la zona y después mediante prospección, las balsas y puntos de agua que existen cerca de la futura implantación. Únicamente se ha localizado una pequeña balsa al norte de la futura implantación.



Figura 35. Fotografía de la balsa localizada en el ámbito en estudio.

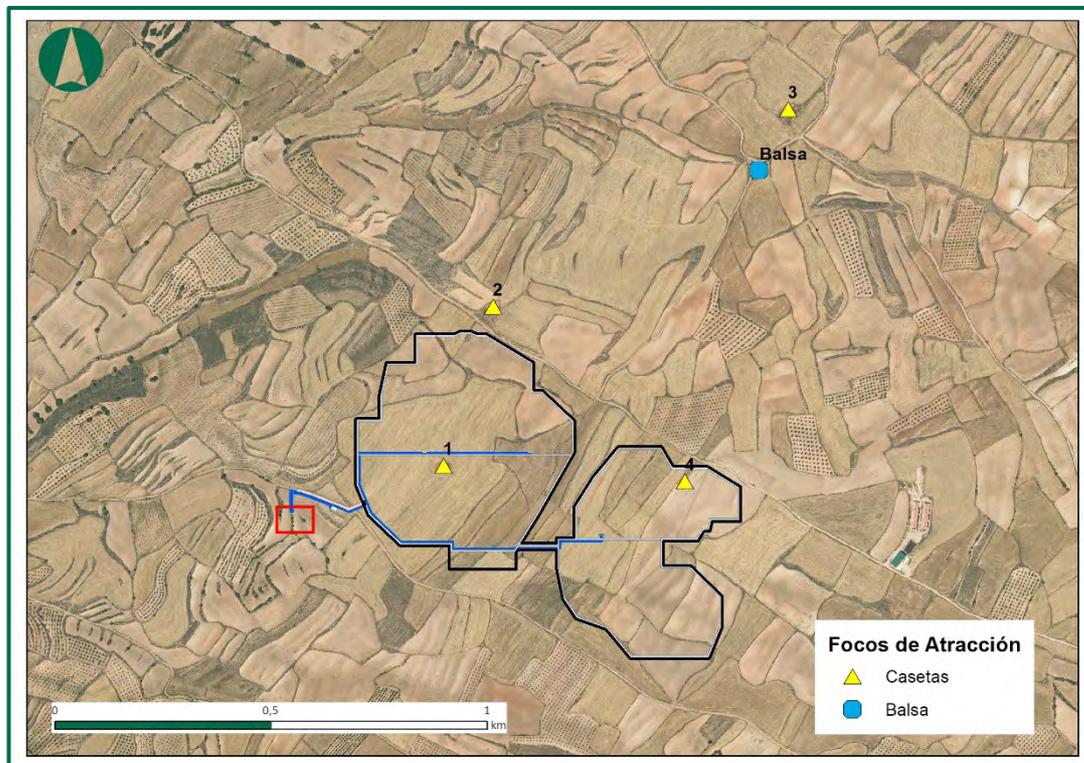


Figura 36. Localización de los focos de atracción detectados en el ámbito en estudio.

Puntos de Alimentación suplementarios (PAS)

En España, los buitres y otras aves carroñeras llevan siglos recibiendo comida suplementaria por parte del hombre, siendo fundamentales estas estaciones alimentarias para incrementar la supervivencia de rapaces amenazadas, aunque inevitablemente lleva asociada una indeseable concentración de las especies en el espacio.

Es por ello que resulta fundamental que durante los seguimientos previos de avifauna se controle el uso del espacio que las aves hacen del entorno de los muladares cercanos a los parques eólicos, con el objetivo de controlar las rutas de acceso de las aves desde sus puntos de cría o reposo hasta sus puntos de alimentación, obteniendo así las principales rutas de las mismas en el espacio.

En el entorno de la futura planta fotovoltaica en proyecto no existe ningún Punto de Alimentación Suplementario. No se han detectado tampoco muladares ilegales que se encuentren en uso, sin embargo, sí destaca la presencia de granjas cercanas que puedan actuar como tales, tal y como se explica en el apartado relativo a zonas de concentración de aves de gran envergadura.

Se ha prestado atención a los comederos activos más cercanos al proyecto. Estos comederos son los pertenecientes al municipio de Lécera y Alacón, situados a más de 23 km y 26m respectivamente de la zona en estudio.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna entre los meses de febrero a finales de septiembre de 2022 ha permitido establecer las rutas y desplazamientos de las poblaciones de aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial: buitre leonado, alimoche, águila perdicera, águila real, aguilucho cenizo, ganga, ortega, sisón y alondra de dupont.

Se está analizado el uso del espacio de las especies más vulnerables durante diferentes etapas de su ciclo vital, obteniendo los mapas de intensidad de uso del espacio para cada una de las especies para las que se han obtenido registros suficientes.

Como se ha indicado en la caracterización del hábitat, en el entorno inmediato de la futura planta solar existen extensos campos de cultivo de cereal de secano, de almendros y algunos cultivos en regadío por goteo de carrasca trufera, rodeados por pequeños espacios de carrascal y zonas de matorral. Es por ello que, además de las especies típicas de la subestepa, aparecen otras especies ligadas a cultivos agrícolas o incluso a ambientes más forestales.

Entre estas especies substepéricas se ha descartado la presencia de alondra dupont o sisón, sin embargo sí que han podido observarse un ejemplar de ganga ortega, aunque no ha podido confirmarse su reproducción en el área de estudio.

De entre las rapaces detectadas en el entorno, destaca la presencia de buitre leonado, que utiliza la zona tanto como área de paso como de prospección en busca de alimento. El milano negro también ha sido observado repetidamente durante la primavera y principios de verano, utilizando las zonas despejadas de vegetación como área de campeo, y prospectando las granjas cercanas en busca de posibles carroñas. El cernícalo vulgar, también se observa con bastante frecuencia en el ámbito en estudio. Otras rapaces como el aguilucho cenizo, el busardo ratonero, el águila real, la culebrera europea, han sido observadas durante el seguimiento, en menor cantidad que los anteriores pero en repetidas ocasiones.

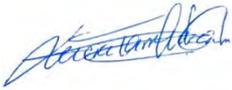
En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos. Destaca la presencia de gran número de aláudidos durante el periodo en estudio, en especial calandrias (*Melanocorypha calanadra*). Según los cálculos de diversidad, la zona presenta una diversidad media, entre 2,1 y 3,1. No hay diferencias significativas en cuanto a número de especies entre transectos, pues se encuentran en hábitats muy similares, encontrado diecinueve especies en los transectos 1 y 2, y dieciocho especies en el transecto 3. En cuanto a abundancia si que encontramos diferencias significativas, siendo mayor en el transecto 2, con 42,32 aves/km, seguido del transecto 1, con 35,2 aves/km y por último el transecto 3 con 20,466 aves/km.

Por último, en cuanto a los quirópteros se refiere, el estudio de campo ha permitido constatar la presencia de 11 especies/ grupos de vocalización, de los cuales se han podido identificar claramente 4 especies diferentes en el entorno inmediato del proyecto, pudiéndose establecer diferencias entre periodos y horas de actividad, siendo más activos entre las 22 y las 23 horas y entre las 6 y las 7 a.m. La especie más representada es *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* pudiéndose tratar del Murciélago de Cabrera o bien Murciélago de cueva, con el 28,38% de los contactos identificados. Le sigue el grupo vocal de los géneros *Nyctalus sp./Eptesicus sp.* representando casi un 24% de los contactos identificados. Destaca también que el 20% de las especies identificadas corresponde con *Tadarida teniotis* (Murciélado rabudo), *Pipistrellus pipistrellus*, con 38 contactos, lo que representa cerca del 8% de los contactos registrados identificados. El grupo que abarca *Pipistrellus khulii/nathusii* es el segundo en cantidad de contactos, con 48 contactos (*P. khulii* es más frecuente en Aragón, por lo tanto posiblemente corresponda a esta especie), y en tercer lugar destacar el murciélago de montaña (*Hypsugo savii*) con un 3.38% de representación. Por último, destacar que se han identificado llamadas de *Rhinolophus hipposideros*, murciélago pequeño de herradura, y de Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), con 4 contactos y 45 llamadas detectadas. Tampoco se han detectado grandes colonias de cría o refugios importantes, por lo que se considera que el área es utilizada como zona de alimentación principalmente, pudiendo existir pequeños refugios

de unos pocos individuos en grietas de rocas, infraestructuras existentes o huecos de árboles.

7. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado desde febrero hasta finales de septiembre de 2022 y redactado en el mes de octubre por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
Eva Vallespín Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	
Lucía Tarrafeta Calvo	Graduada en Ciencias Ambientales	
Rodrigo Gimeno Martínez	Graduado en Biología	

Zaragoza, a 6 de octubre de 2022

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

8. BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K. & STRICKLAND, D. 1999. *“Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites”*. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE, Washington, D.C. 87 pp.

ARROYO et al. 1990. *“El Águila Real (Aquila chrysaetos) en España. Censo, distribución, reproducción y conservación”*. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. *“Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final”*. SEO/Birdlife.

BARRIOS, L. & RODRIGUEZ, A. 2004. *“Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines”*. Journal of Applied Ecology, 41: 72-81.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *“Birds in Europe. Birdlife International”*. Wageningen.

CAMPIÓN, D. 2004. *“Respuesta de las aves de presa frente a las transformaciones de ambientes agroforestales mediterráneos: hábitats de nidificación y campeo”*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. 206 pp.

CHAMBERLAIN, D. E., REHFISCH, M. R., FOX, A. D., DESHOLM, M. & ANTHONY, S. J. 2006. *“The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models”*. Ibis 148:198-202.

DE LUCAS, M., JANSS, G.F.E. & FERRER, M. 2004. *“The Effects of a Wind Farm on Birds in a Migration Point: The Strait of Gibraltar”*. Biodiversity and Conservation, 13: 395-407.

DE LUCAS, M., JANNS, G.F.E. & FERRER, M. 2007. *“Birds and Wind Farms Risk Assessment and Mitigation”*. Ed. Quercus.

DE LUCAS, M., JANNIS, G.F.E., WHITFIELD, D.P. & FERRER, M. 2008. *“Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance”*. Journal of Applied Ecology (en prensa).

DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. *“Avian Collision Risk at an Offshore Wind Farm”*. Biology Letters, 1: 296-298.

DIETZ, C., HELVERSEN, O. & NILL D. 2009. *“Bats of Britain, Europe & Northwest Africa”*. A&C Black.

DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. & SPAANS, A.L. 1998. *“Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas”*. C.F. Ratto & G. Solari (Eds.): Wind Energy and Landscape, pp. 99-107. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. *“Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States”*. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.

ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K. & SERNKA, K. 2002. *“Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments”*. WEST. Inc.

FERNÁNDEZ, J. 2002. *“Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones”*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente.

FLAQUER, C., PUIG, X. 2012. *“Els ratpenats de Catalunya. Guia de camp”*. Brau.

FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *“Estadística básica en Ornitología”*. Ed. SEO/BirdLife.

LEKUONA, J.M. 2001. *“Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual”*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.

J. T. ALCALDE, D. TRUJILLO, A. ARTÁZCOZ & P. T. AGIRRE-MENDI. “Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón”. Graellsia, 64(1): 3-16 (2008).

LUÍSA RODRIGUES, LOTHAR BACH, MARIE-JO DUBOURG-SAVAGE, JANE GOODWIN, CHRISTINE HARBUSCH. “Guidelines for consideration of bats in wind farm projects”. ISBN 978-92-95058-11-8 (electronic version).

MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.) 2004. “Libro Rojo de las Aves de España”. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. “Atlas de las aves reproductoras de España”. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

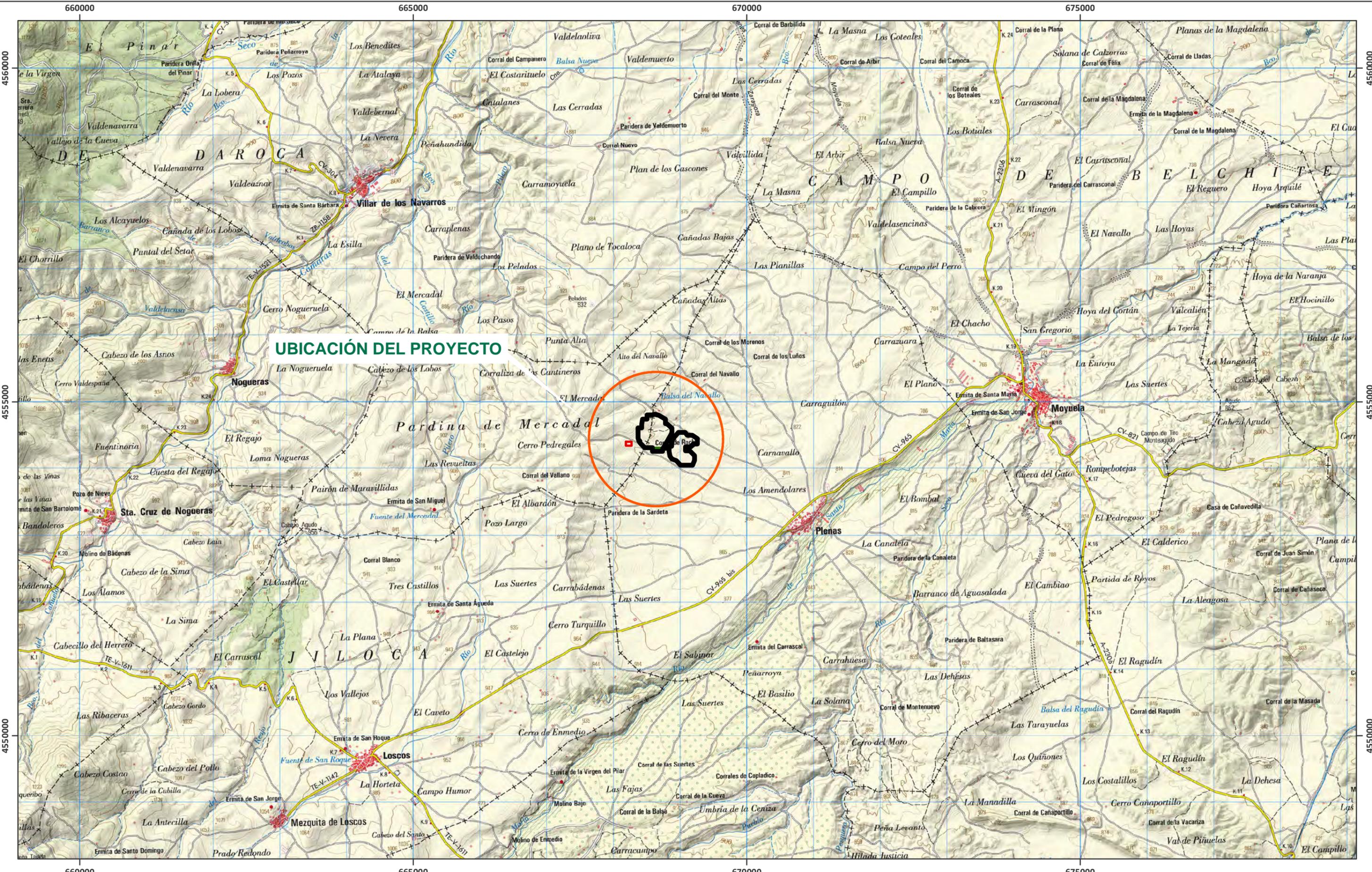
RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. “Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España”. ICONA. Madrid.

TELLERÍA, J. L. 1986. “Manual para el censo de los vertebrados terrestres”. Ed. Raices.

VIADA, C. (ed.) 1998. “Áreas Importantes para las Aves en España. 2ª edición revisada y ampliada”. Monografía nº 5. SEO/Birdlife. Madrid.

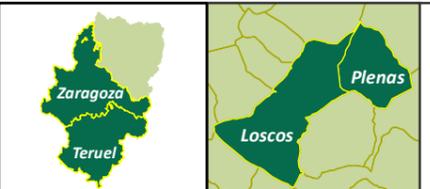
VIÑUELA, J. & SUNYER, C. 1994. “Black Kite *Milvus migrans*”. G. M. Tucker y M. F. Heath: Birds in Europe: Their conservation status. BirdLife International, nº3. Cambridge, U.

AVIFAUNA: CARTOGRAFÍA



UBICACIÓN DEL PROYECTO

PFV Hibridación Pedregales
 SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.



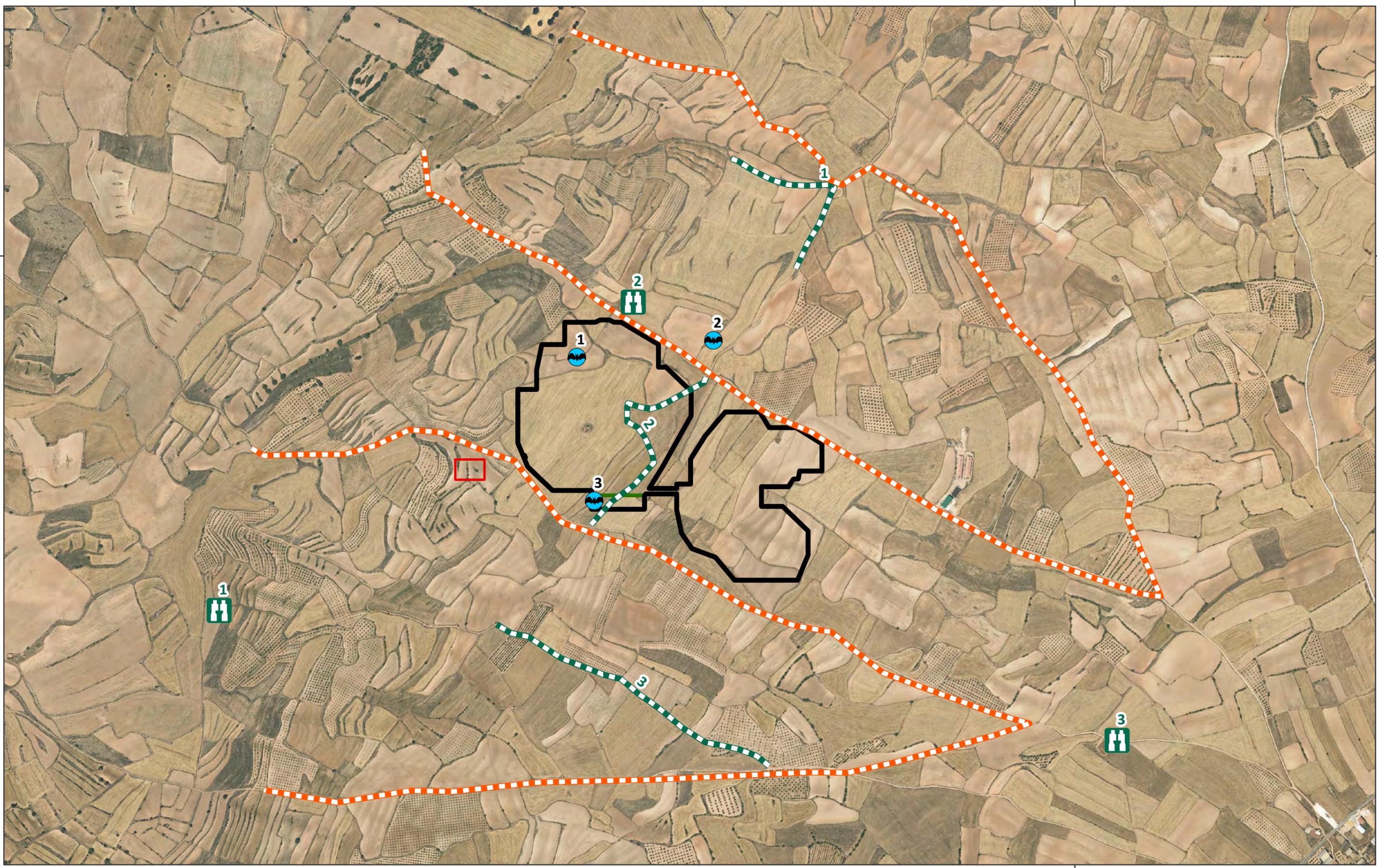
LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 5 Octubre 2022



A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





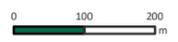
-  PFV Hibridación Pedregales
-  Transectos pie
-  Puntos de observación
-  Transectos coche
-  SET
-  Estaciones de grabación Quirópteros

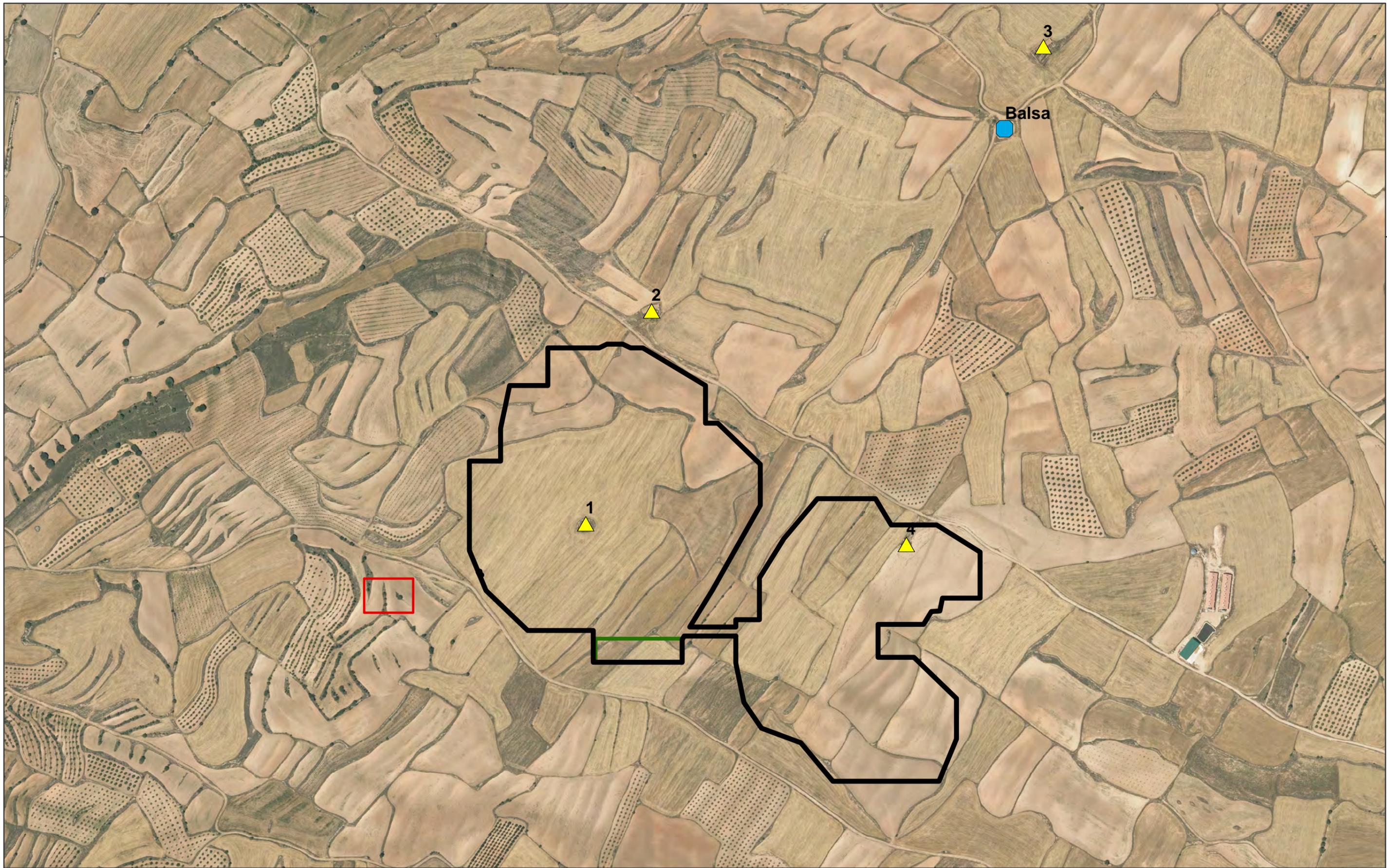


**ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.



METODOLOGÍA	
Plano: 2 de 5	Octubre 2022
	
	
A3 1:10.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



PFV Hibridación Pedregales
 SET

Focos de Atracción
 Casetas
 Balsa



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
 DE TERUEL, S.A.



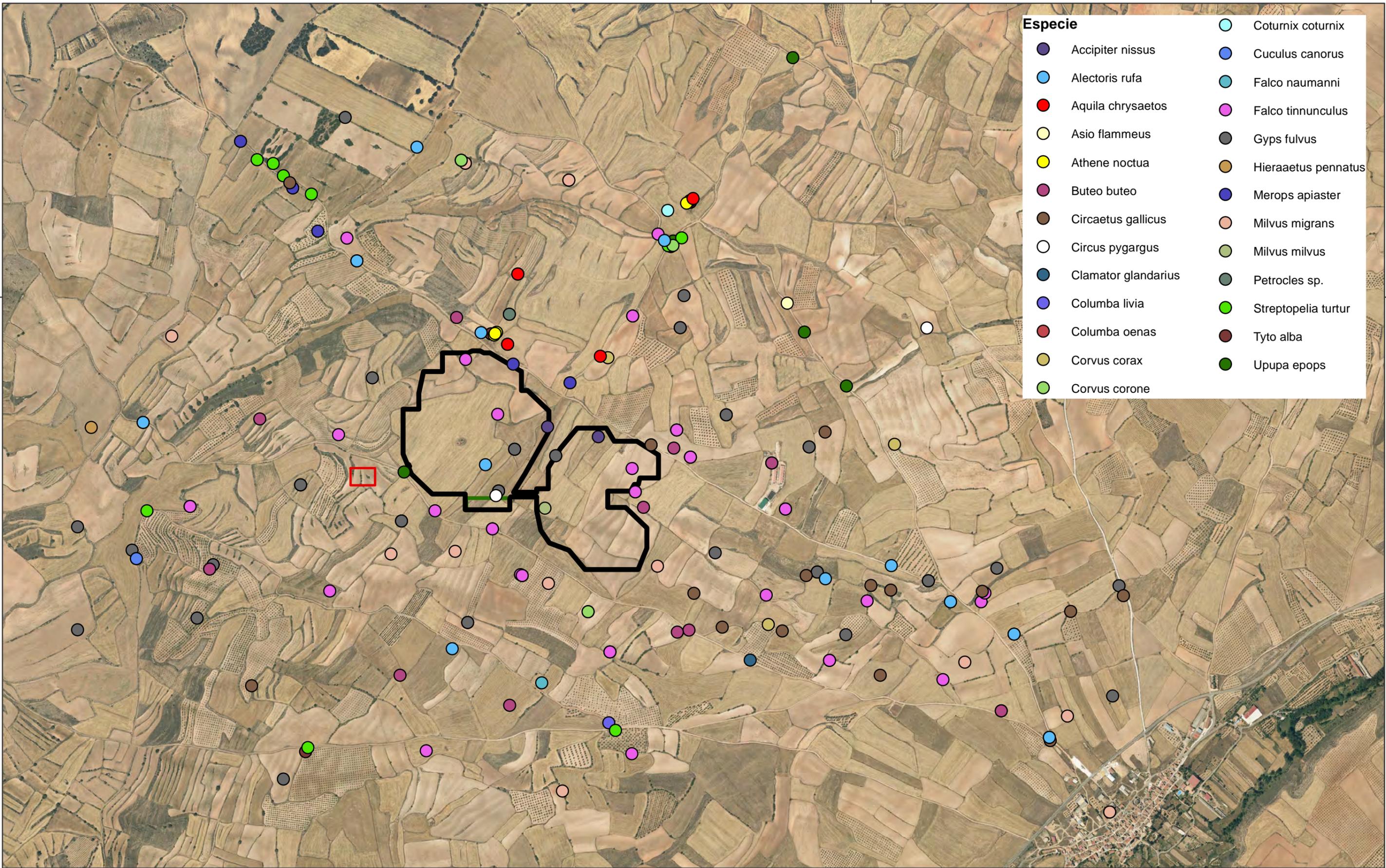
FOCOS DE ATRACCIÓN	
Plano: 3 de 5	Octubre 2022
A3 1:6.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



670000

4555000

4555000



Especie	
●	Accipiter nissus
●	Alectoris rufa
●	Aquila chrysaetos
●	Asio flammeus
●	Athene noctua
●	Buteo buteo
●	Circaetus gallicus
○	Circus pygargus
●	Clamator glandarius
●	Columba livia
●	Columba oenas
●	Corvus corax
●	Corvus corone
○	Coturnix coturnix
●	Cuculus canorus
●	Falco naumanni
●	Falco tinnunculus
●	Gyps fulvus
●	Hieraaetus pennatus
●	Merops apiaster
○	Milvus migrans
●	Milvus milvus
●	Petrocles sp.
●	Streptopelia turtur
●	Tyto alba
●	Upupa epops

670000

— PFV Hibridación Pedregales

□ SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
 DE TERUEL, S.A.



LÍNEAS DE VUELO

Plano: 4 de 5 | Octubre 2022

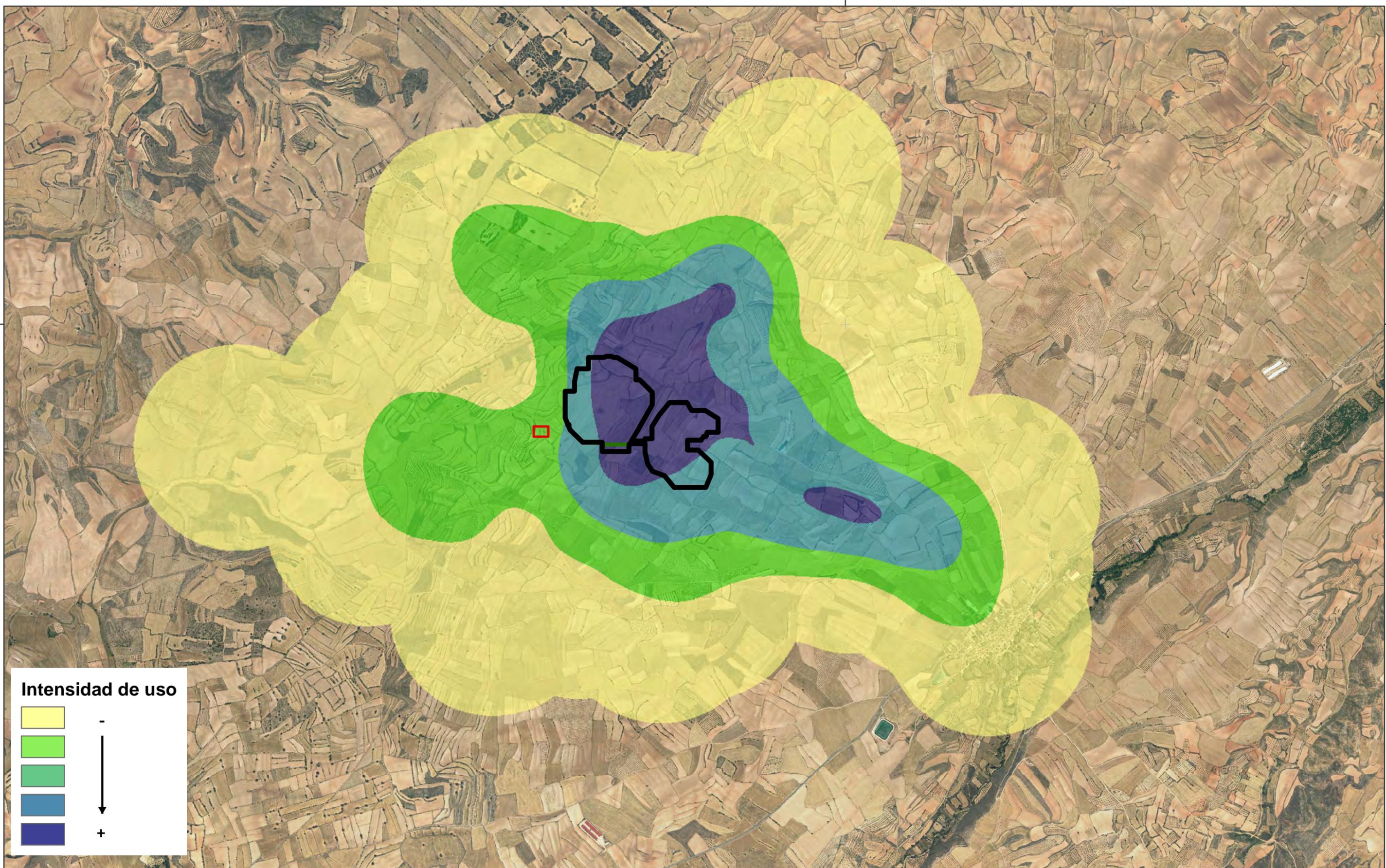
0 100 200 m

A3 1:12.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

670000

4555000

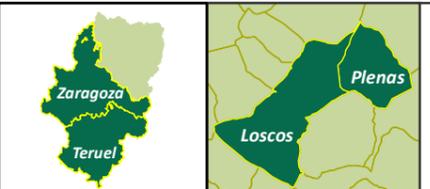
4555000



670000

— PFV Hibridación Pedregales

□ SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

USO GLOBAL DEL ESPACIO

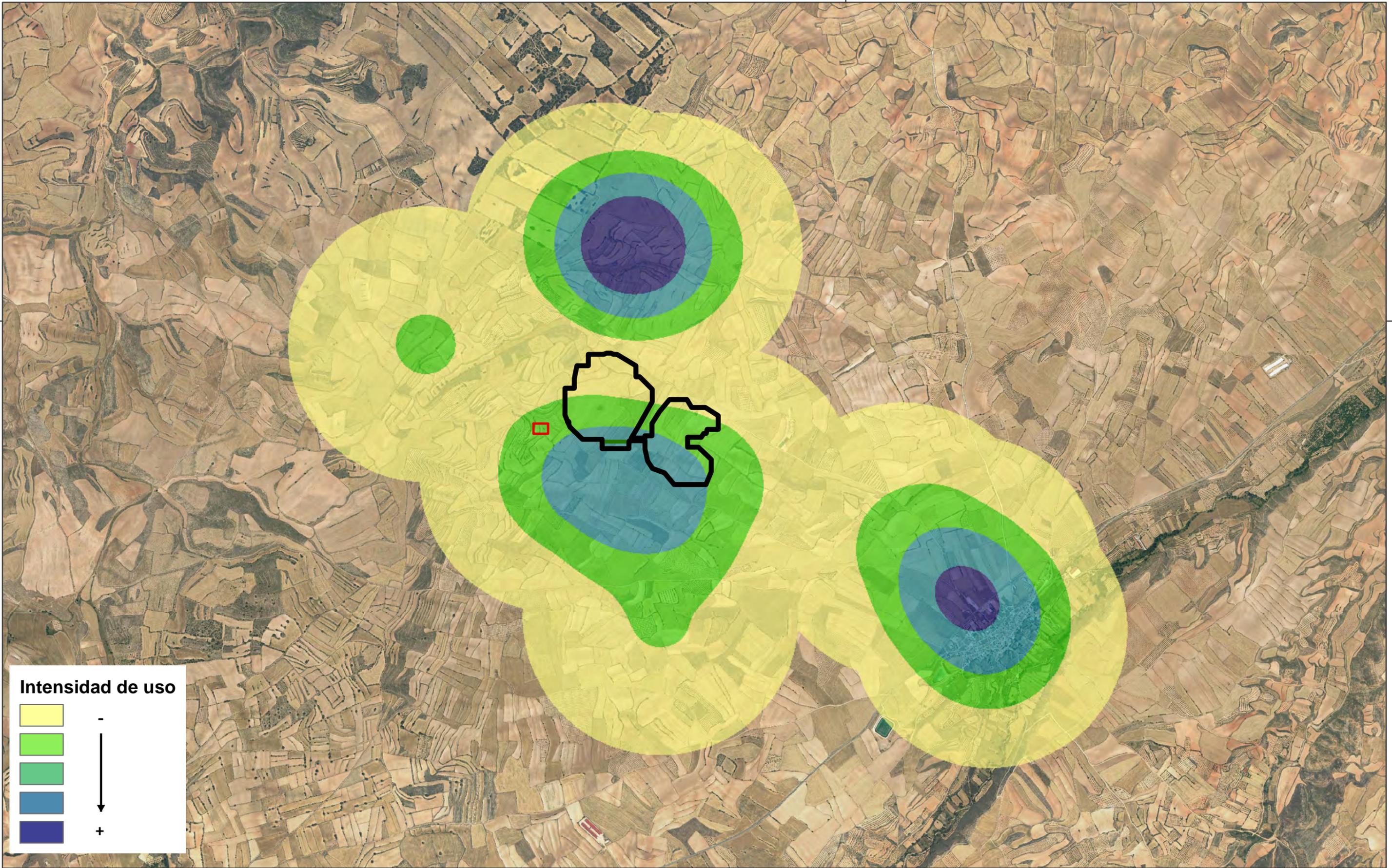
Plano: 5.1 de 5 | Octubre 2022

A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

670000

4555000

4555000



670000

PFV Hibridación Pedregales

SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

USO DEL ESPACIO
 Milano negro

Plano: 5.2 de 5 | Octubre 2022

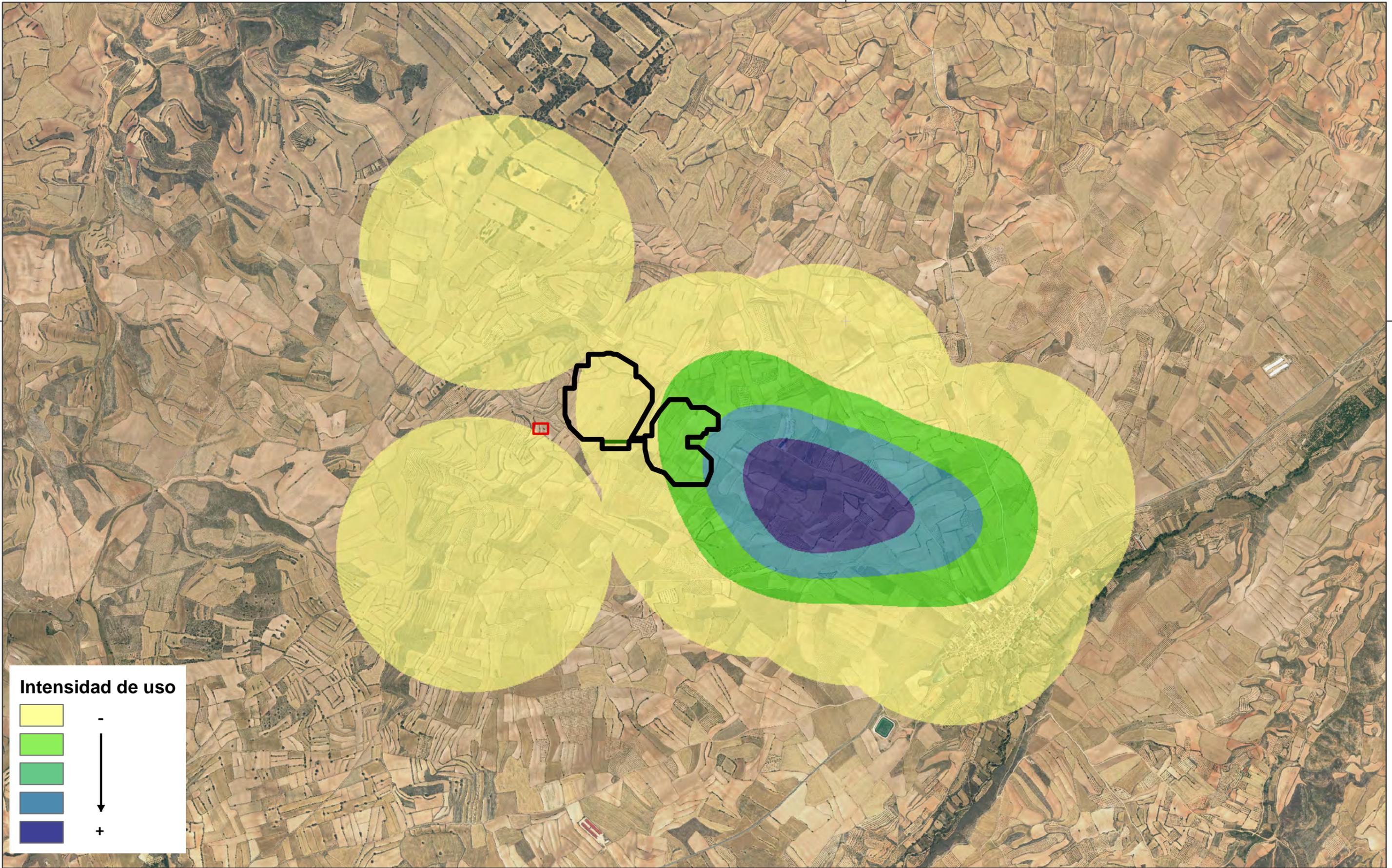
0 250 500 m

A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

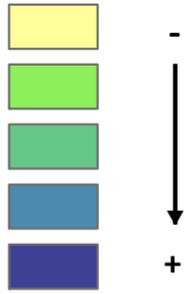
670000

4555000

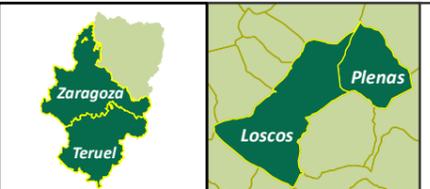
4555000



Intensidad de uso



 PFV Hibridación Pedregales
 SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.


USO DEL ESPACIO
 Culebrera europea
 Plano: 5.3 de 5 | Octubre 2022

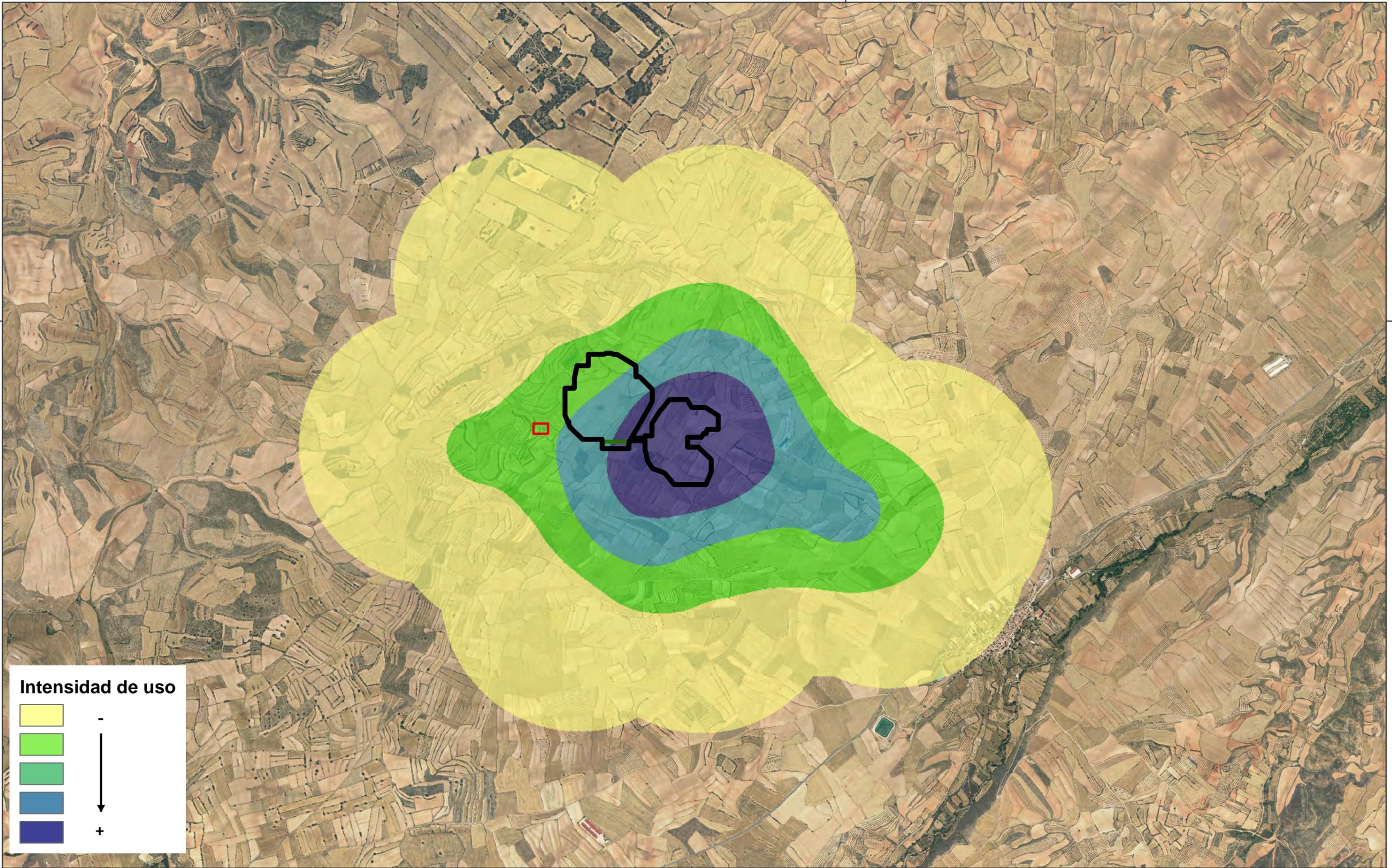
 A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

670000

670000

4555000

4555000



670000

PFV Hibridación Pedregales

SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

USO DEL ESPACIO
Cernícalo vulgar

Plano: 5.4 de 5 | Octubre 2022

0 250 500 m

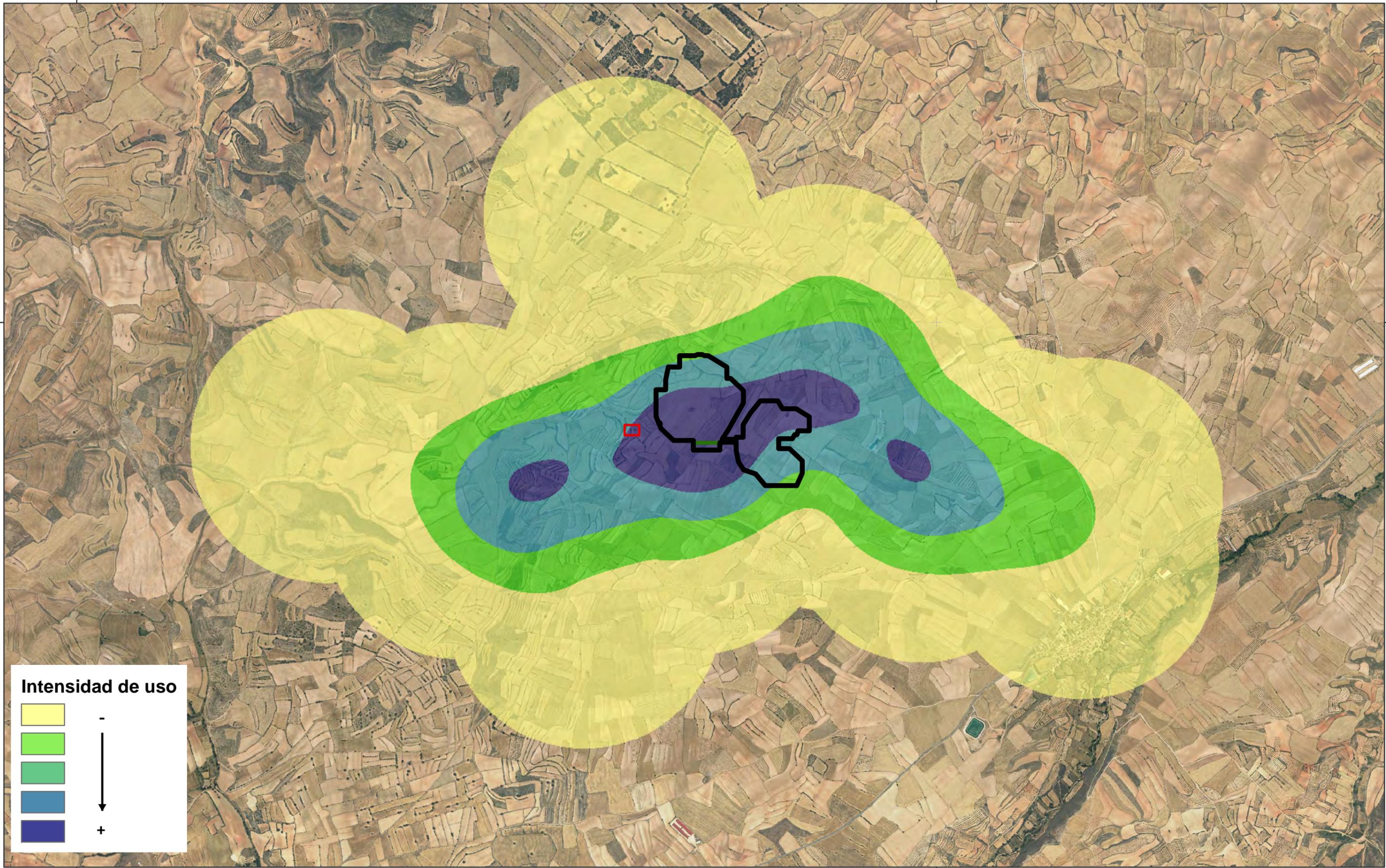
A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

665000

670000

4555000

4555000



665000

670000

PFV Hibridación Pedregales

SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
DE TERUEL, S.A.

USO DEL ESPACIO
 Buitre leonado

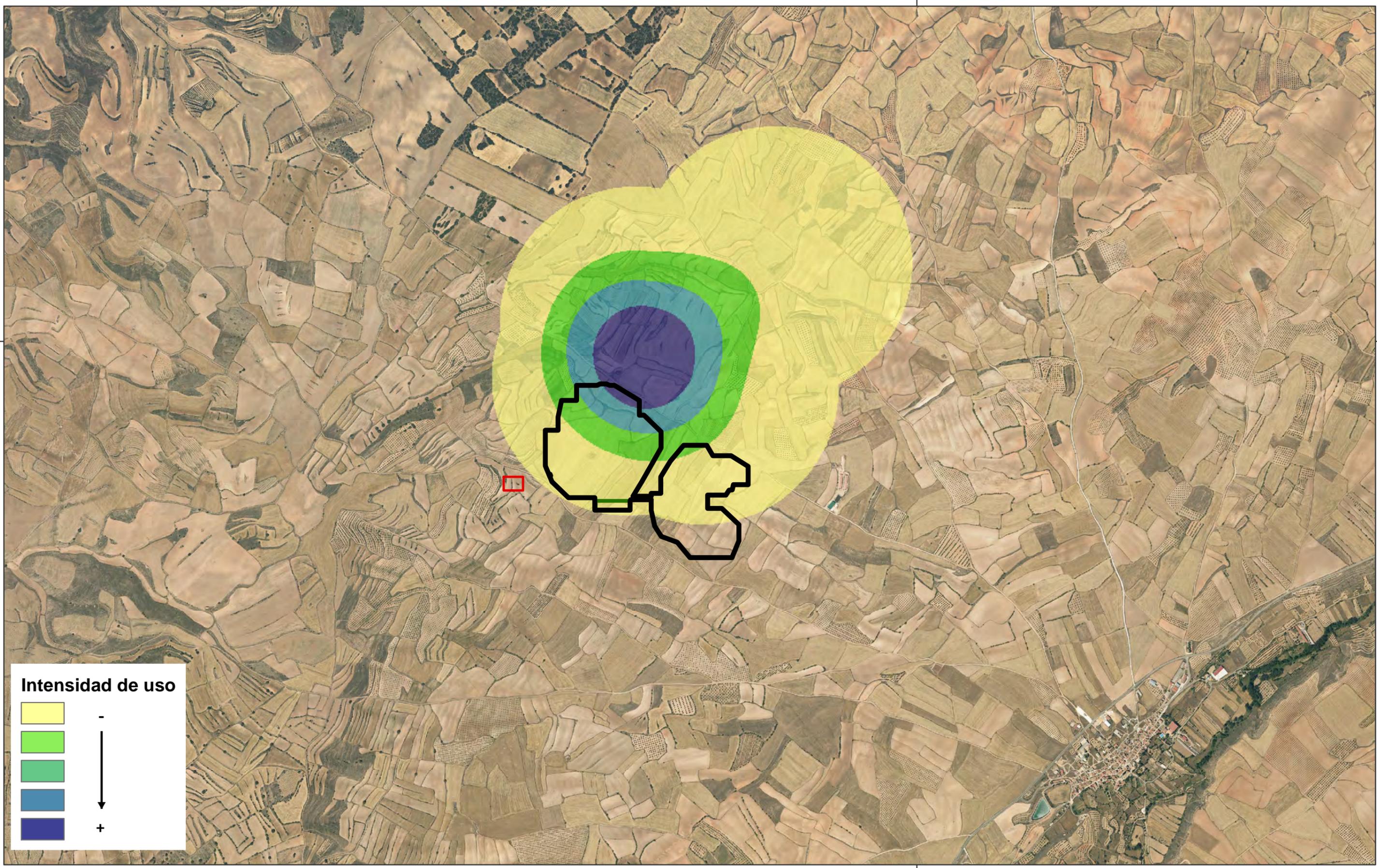
Plano: 5.5 de 5 | Octubre 2022

A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

670000

4555000

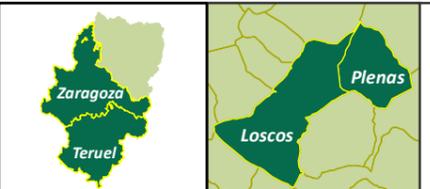
4555000



670000

PFV Hibridación Pedregales

SET



ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN
P.E. PEDREGALES
 Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS
 DE TERUEL, S.A.

USO DEL ESPACIO
 Águila real

Plano: 5.6 de 5 | Octubre 2022

A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

AVIFAUNA: FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Dos pardillos sobre tierra



Fotografía 2. Águila real (*Aquila chrysaetos*) y alcaudón real (*Lanius meridionalis*) sobre línea existente.



Fotografía 3. Águila real (*Aquila chrysaetos*) sobre apoyo existente



Fotografía 4. Triguero (*Miliaria calandra*) bañándose en balsa próxima.



Fotografía 5. Calandria (*Melanocorypha calandra*) sobre suelo



Fotografía 6. Águila culebrera (*Circaetus gallicus*) sobre apoyo existente.



Fotografía 7. Alcaudón (*Lanius senator*) sobre cable.



Fotografía 8. Corzos por el entorno.

**ANEXO 6: RESOLUCIÓN DE
PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS**



RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL, RELATIVA A LOS RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PE PEDREGALES, EN LOS TT. TM. DE LOSCOS (TERUEL) Y PLENAS (ZARAGOZA).

Exp.: 377/2022

Exp. Prev.:001/09.288 (2022)

Con relación a los trabajos de *Prospección arqueológica en la zona de implantación del proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales, en los TT.MM. de Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)*, una vez realizadas las mismas, recibido el informe final de la dirección arqueológica de los trabajos, estudiado el mismo y vistos los informes técnicos, se considera lo siguiente:

- Se han realizado prospecciones arqueológicas en las zonas de implantación del proyecto de referencia, según cartografía presentada, y no se ha localizado ningún yacimiento y/o elemento arqueológico inédito.
- En el ámbito del proyecto no se ubica ninguno de los yacimientos registrados en la actualidad en la *Carta Arqueológica de Aragón*.
- También se relacionan dos hallazgos etnográficos (Corral de Roche y Corral de los Cerros).

Por todo ello, esta Dirección General de Patrimonio cultural RESUELVE:

1º.- Informar favorablemente, en materia de nuestra competencia, el proyecto de referencia.

2º.- En relación al Patrimonio Etnológico, se balizará de forma preventiva con malla naranja flexible los siguientes elementos:

- Corral de Roche (Ficha 6.1 del Informe presentado).
- Corral Los Cerros (Ficha 6.2 del Informe presentado).

3º.- Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de obligado cumplimiento:

- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o bienes etnológicos.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

4º.- Comunicar el contenido de la presente resolución a la dirección de la actuación arqueológica (Raúl Leorza Álvarez de Arcaya) y a la empresa promotora del proyecto (ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.).



Contra la presente RESOLUCIÓN, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la notificación/publicación, ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte, de acuerdo con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, a la fecha de firma electrónica

Fdo.: Marisancho Menjón Ruiz

LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

**ANEXO 7: DOCUMENTO DE
SÍNTESIS**

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



DOCUMENTO DE SÍNTESIS

“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN P.E. PEDREGALES”

Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza)

Octubre 2022



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	DATOS GENERALES.....	2
2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	2
2.1.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES.....	6
2.2.	ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	6
3.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	8
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
5.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	10
5.1.	MEDIO FÍSICO.....	11
5.1.1.	CLIMATOLOGÍA.....	11
5.1.2.	GEOLOGÍA.....	11
5.1.3.	GEOMORFOLOGÍA	11
5.1.4.	EDAFOLOGÍA.....	12
5.1.4.1.	EROSIÓN	12
5.1.5.	HIDROLOGÍA.....	12
5.2.	MEDIO BIÓTICO.....	13
5.2.1.	VEGETACIÓN.....	13
5.2.1.1.	INVENTARIO DE FLORA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	14
5.2.1.2.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	14
5.2.1.3.	RIESGO DE INCENDIOS	14
5.2.2.	FAUNA	14
5.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	16
5.3.1.	CUENCA VISUAL	16
5.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	16
5.4.1.	SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.....	16
5.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	17
5.5.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS	17
5.5.1.1.	ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	19
5.5.2.	INFRAESTRUCTURAS.....	19
5.5.2.1.	INFRAESTRUCTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN	19
5.5.2.2.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	20
5.5.2.3.	INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	20
5.5.2.4.	INSTALACIONES EÓLICAS.....	20
5.5.3.	CONCESIONES MINERAS	20

5.5.4.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	20
5.5.5.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	20
5.5.6.	VÍAS PECUARIAS	21
5.5.7.	TERRENOS CINEGÉTICOS	21
5.6.	PATRIMONIO CULTURAL	21
5.6.1.	PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	21
5.6.2.	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	21
6.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	22
6.1.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	23
6.1.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN	25
6.1.3.	FASE DE DESMONTAJE	26
7.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	26
8.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	27
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	27

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

La sociedad **ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A (en adelante EATSA)** con CIF A-44206779 y domicilio social en Zaragoza, Calle Coso 102, oficina 13 y domicilio a efectos de comunicaciones en Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra), promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica en los términos municipales de Loscos y Plenas, en las Comarcas del Jiloca y Campo de Belchite, respectivamente, en las provincias de Zaragoza y Teruel, denominada “Planta Solar Fotovoltaica Hibridación PE Pedregales”.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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, para posteriormente determinar la evacuación hasta la SET Pedregales.

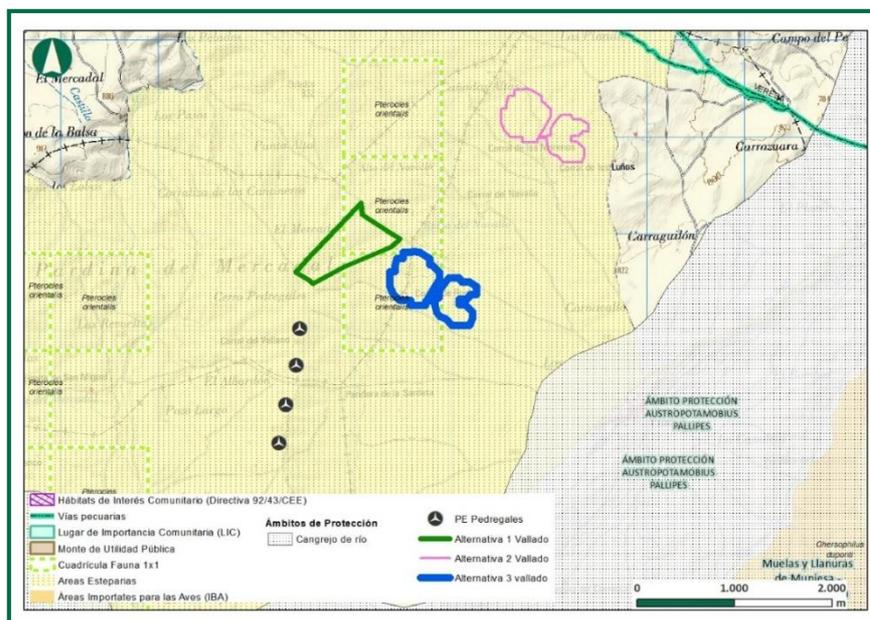


Figura 1. Alternativas de ubicación de la PFV.

Alternativa 1

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Loscos (Teruel).

La alternativa 1 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “El Mercadal”, ocupa 34,77 ha, a una altitud media de 930 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido es tierra de labor con vegetación natural no catalogada como hábitat de interés comunitario.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

No afecta a ningún Ámbito de protección de ninguna especie, pero se encuentra en un área crítica para las aves esteparias, definidas a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa se localiza sobre una cuadrícula de Fauna 1x1 con posible presencia de *Pterocles orientalis*.

Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Plenas (Zaragoza).

La alternativa 2 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “Corral de los morenos”, ocupa 36 ha, a una altitud media de 880 metros sobre el nivel del mar.

El terreno escogido es tierra de labor de cereal seco y alguna de las parcelas tiene cultivos leñosos.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

Se localiza sobre el área crítica establecido para aves esteparias.

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

Alternativa 3

El proyecto se encuentra emplazado en los términos municipales de Loscos (Teruel) y Plenas (Zaragoza).

La alternativa 3 de la PFV, se encuentra situada en el paraje de “El Mercadal”, ocupa 35,07 ha, a una altitud media de 880 metros sobre el nivel del mar.

Se plantea la evacuación mediante línea soterrada de 228 m hasta el punto de evacuación, la SET donde evacúa el Parque Eólico Pedregales, con el que realizará la hibridación.

El terreno escogido es tierra de labor.

Esta alternativa, no afecta a Red Natura 2000.

La PFV se localiza sobre el área crítica establecido para aves esteparias.

No afecta a HIC, ni a Monte de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa se localiza sobre una cuadrícula de Fauna 1x1 con posible presencia de Pterocles orientalis.

2.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

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

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Hidrología	***	**	***
Ocupación suelo	**	*	**
Geología	**	**	**
Salud humana	***	***	***
Accesibilidad	***	***	***
Vegetación	*	***	***
Fauna	*	*	**
RED NATURA 2000	***	***	***
IBA	***	***	***
Vías Pecuarias	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	*	**
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	***	***	***

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

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

Como se puede observar, tras la valoración de los impactos potenciales, la alternativa 3 es la mejor valorada.

La implantación se ha diseñado tratando de evitar la afección a la vegetación natural existente y a los 2 corrales existentes.

A continuación, una vez elegida la alternativa 3 de PFV, se van a analizar 3 alternativas de evacuación hasta la SET Pedregales:

2.2. ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Dada la proximidad a la SET, las alternativas de evacuación pueden ser aéreas o soterradas.

Alternativa 1

Se plantea la evacuación mediante línea aérea de 192 m hasta el punto de evacuación, la SET donde evacúa el Parque Eólico Pedregales, con el que realizará la hibridación.

Alternativa 2

Se plantea la evacuación mediante línea soterrada de 193 m hasta el punto de evacuación, la SET donde evacúa el Parque Eólico Pedregales, con el que realizará la hibridación. Esta alternativa es por campos de cultivo, afectando a los cultivos leñosos.

Alternativa 3

Esta alternativa se desarrolla siguiendo el camino existente hasta la SET, en soterrado, a lo largo de 216 m aproximadamente.

Las tres alternativas quedan muy próximas al punto de evacuación y son de pequeña longitud.

Se va a elegir el tramo de línea soterrado, para evitar la instalación de tendidos y apoyos. Por tanto, **la alternativa elegida es la 3** para la evacuación de la planta fotovoltaica.

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

- **Planta de generación de energía “PFV de Hibridación Pedregales”.**
- Línea de evacuación subterránea de 30 kV
- Transformadores de Tensión que elevan la tensión hasta el valor de 30 kV correspondiente a la red de media tensión del parque.

La planta fotovoltaica Hibridación PE Pedregales se conectará en 30 kV, con medida independiente, utilizando para evacuar el Transformador T1 en la SET Pedregales utilizando la línea de evacuación existente de 220 kV con origen en la ST Pedregales hasta la ST Muniesa 400 kV propiedad de REE.

El detalle de la Subestación existente del parque eólico a hibridar Pedregales se describe en un proyecto independiente AMPLIACIÓN SE. PEDREGALES. Dicha SET dispone de una configuración de posición trafo/línea en el lado de 220 kV. Para la evacuación de la energía producida por la planta FV Hibridación PE Pedregales será necesaria la modificación de la actual subestación quedando de la siguiente forma: El sistema de 220 kV no se ve afectado por la ampliación de la SET.

Se ampliará el sistema de 30 kV, con una instalación de dos celdas independientes para los dos circuitos que llegan de la planta fotovoltaica de Pedregales que se conectarán a al transformador T1.

En concreto, el sistema para la Planta Solar Fotovoltaica FV Hibridación PE Pedregales tendrá la siguiente distribución:

- Celda FV Circuito 1 (10,72 MW): Conexión en Celda Circuito 1
- Celda FV Circuito 2 (7,15 MW): Conexión en Celda Circuito 2
- Celda transformador T-1 y medida: Conexión en Celda Trafo

Las nuevas celdas se alojarán en el interior de un nuevo edificio anexo a la subestación.

Para el correcto alojamiento de residuos durante la vida útil de la planta, será necesario contar con una zona de almacén de residuos peligrosos en el edificio de O&M, que será ventilado y que albergará los residuos generados con salas independientes, una para residuos peligrosos y otra para residuos químicos.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
 - Dirección General de Patrimonio Cultural
 - Servicios Provinciales de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza y Teruel.
 - Dirección general de conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
- 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.

5.1. 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.

5.1.1. CLIMATOLOGÍA

La zona del proyecto, geográficamente se encuentra ubicado al norte de la provincia de Teruel y sur de Zaragoza perteneciente a la división climática submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación.

5.1.2. GEOLOGÍA

El área de estudio se encuentra situado en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. El relieve de la zona es suave, donde las cotas oscilan entre los 700 y 900 m, mientras que es más accidentado al sur y al oeste donde se alcanzan cotas de 1.500 m. Destacan como sierras importantes y con una dirección aproximada noroeste-sureste las sierras de Oriche y Cucalón y La Pelarda-Majoral.

Geológicamente, la región objeto de estudio está situada en el Sistema Ibérico, que se encuentra comprendido entre las cuencas terciarias del Tajo (al suroeste), del Duero (al noroeste) y del Ebro (al noreste). La zona de implantación del proyecto se ubica sobre litologías del Mioceno y Plioceno.

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.

5.1.3. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la hoja se ubica en el límite entre dos grandes unidades. Por un lado, los relieves más o menos montañosos, correspondientes a la Cordillera

Ibérica en su parte septentrional, y por otro, el moderado de los materiales terciarios del borde meridional de la Depresión del Ebro. El contraste de relieve entre estas dos grandes unidades geomorfológicas es muy marcado.

Las formaciones superficiales que pueden diferenciarse en la ubicación del proyecto en estudio son Terrenos inclinados de laderas suaves con pendientes entre 5° y 10° y Plataformas y parameras.

En el caso particular de la zona de implantación de la PFV, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo baja o muy baja**.

5.1.4. EDAFOLOGÍA

El suelo en el que se instalará la PFV 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.

5.1.4.1. Erosión

Según datos de la cartografía del Gobierno de Aragón disponibles a través de la IDE Aragón, la zona de implantación de la planta fotovoltaica, se sitúa en un terreno con **tasa de erosión baja** (De 12 a 25 Tm/ha/año).

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 alta**.

5.1.5. HIDROLOGÍA

El ámbito de estudio se localiza entre cursos fluviales de importancia próximos como el río Cámaras. El más cercano a la zona del proyecto es el Río Pilero, afluente del río Cámaras y que desemboca en el Aguas vivas. Está ubicado al oeste del proyecto a 2,4 km y al este y sur discurre el río Santa María a más de 5 km de distancia. En el norte se encuentra una pequeña balsa denominada del Navallo y al sureste, en la localidad de Plenas también se encuentra otra balsa.

La zona de estudio se encuentra en zona variables de **susceptibilidad baja**.

La implantación de la fotovoltaica se localiza en la unidad hidrogeológica 6.04 "Campo de Belchite".

En cuanto a la permeabilidad se refiere, casi la totalidad del proyecto de la PFV se asienta en **zona de baja permeabilidad**. Así mismo, la zona de implantación de la PFV tiene en su totalidad una **vulnerabilidad muy baja** de acuíferos.

5.2. 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.

5.2.1. VEGETACIÓN

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **subregión Mediterránea Occidental**. La implantación objeto de estudio se encuentra dentro del Sector Maestrancense, perteneciente a la provincia Castellano – Maestrazgo - Manchega y el sector Maestrancense.

Desde un punto de vista bioclimático, el proyecto supramediterráneo.

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca.

En las tierras aptas para su cultivo, mayoritarias en el territorio estudiado, las comunidades climáticas han sido sustituidas casi en su totalidad por parcelas de cereal, leguminosas y almendros. El bosque autóctono de encina, prácticamente ha desaparecido, siendo sustituido por los terrenos agrícolas.

La superficie dedicada a los cultivos leñosos se reparte entre almendros y quercíneas para la producción de trufa. En los últimos años, la superficie plantada de almendros se ha ido extendiendo, ocupado muchas parcelas, al igual que ocurre con las encinas, que actualmente tienen un porte que no supera los 2 m de altura.

Las plantaciones frutales se mantienen mediante laboreo y herbicidas. En las lindes de las parcelas, bordes de caminos, rodales donde no llega el tractor, etc., prolifera la vegetación arvense asociada a estos cultivos: *Anacyclus clavatus*, *Anthemis arvensis*, *Avena barbata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Diploaxis erucooides*, *Erodium cicutarium*, *Muscari sp.*, *Reseda phyteuma*, etc.

También se encuentra otra unidad de vegetación. Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces de entre 5 y 50 cm., generalmente. 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.

5.2.1.1. Inventario de flora del ámbito de estudio

Según la bibliografía consultada, el área de estudio de la futura instalación se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL65. En esta cuadrícula no se encuentra ninguna especie de flora inventariada.

5.2.1.2. Hábitats de Interés Comunitario

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) en el área de estudio no se localizan Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

5.2.1.3. Riesgo de incendios

La zona de estudio, NO se encuentra en zona de alto riesgo; pese a ello será necesario tomar una serie de medidas que se contemplarán en el apartado de Medidas Preventivas.

5.2.2. FAUNA

Las **especies con mayor sensibilidad** son aves de hábitos esteparios como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), ya que la ocupación del territorio en superficie por parte de los paneles fotovoltaicos, quita hábitat disponible a estas especies.

También tienen una elevada sensibilidad aves rapaces, entre las que cabe destacar las siguientes: culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*), aguilucho cenizo (*Circus*

pygargus), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*).

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 totovía (*Lullula arborea*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

De las 112 especies de aves citadas, 24 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: culebrera europea, buitre leonado, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, águila real, águila-azor perdicera, halcón peregrino, esmerejón, alcotán, sisón, alcaraván, ganga ortega, grulla común, búho real, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, alondra totovía, bisbita campestre, collalba negra, curruca rabilarga, chova piquirroja y escribano hortelano.

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

Vulnerables:

Aves: aguilucho cenizo, sisón común, ganga ortega y chova piquirroja.

Sensibles a la alteración del hábitat:

Peces: bermejuela.

Aves: aguilucho pálido, grulla común

De interés especial:

Aves: alondra común, cuervo grande, verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.

Mamíferos: musaraña común, musgano de Cabrera, garduña, tejón y gineta.

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

- En Peligro: aguilucho pálido, alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, cernícalo vulgar, codorniz común, curruca rabilarga, grajilla occidental, sisón común, ganga ortega.
- Vulnerables: aguilucho cenizo, alondra común, autillo europeo, golondrina común, perdiz roja, tórtola europea, vencejo común.

- Casi amenazado (NT): chova piquirroja, cistícola buitrón, collalba gris, collalba rubia, escribano hortelano, escribano soteño, gorrión molinero, mochuelo común, mosquitero común, roquero rojo.

El emplazamiento de la futura implantación no afecta a ninguna “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas”.

5.3. MEDIO PERCEPTUAL

La planta fotovoltaica proyectada se encuentra dentro de la unidad de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subgrupo «Llanos y glacis del somontano ibérico», subunidad 30 «Somontano de la Sierra de Cucalón» (Mata & Sanz, 2003).

La zona de estudio tiene una **aptitud alta**. Debido a que la zona de la planta fotovoltaica tiene una aptitud para acoger la futura instalación alta, su impacto visual no será alto.

5.3.1. CUENCA VISUAL

La envolvente de la cuenca visual de la planta fotovoltaica 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 34.073,7 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la futura planta fotovoltaica en proyecto, estimando una altura de 4 m para los módulos que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 10,14 % del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 89,86 % no se divisará el parque. La visibilidad de la futura implantación, es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose especialmente, hacia el este y sur de la cuenca, ya que en las zonas situadas al norte y oeste de la planta fotovoltaica las alturas son superiores, lo que hacen de pantalla visual e impiden la visión de los módulos.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en las provincias de Zaragoza y Teruel.

La agricultura de secano es la principal actividad económica, basándose en el cultivo de los cereales, la vid y el olivo. Hay varios espacios naturales de importancia en la comarca de los que destaca la reserva ornitológica de la balsa de El Planerón y la Lomaza de Belchite. Por su parte, la agricultura ha sido históricamente la actividad económica más importante en la comarca del Jiloca, tanto por la población activa ocupada, como por la riqueza que genera. En la mayor parte del valle predominan los cultivos de secano dedicados al cereal. Solo las terrazas fluviales del Jiloca y Pancrudo, una mínima parte del valle, se explota en regadío, de forma eventual, con limitaciones de agua durante los veranos.

La evolución de la población ha sido descendente en los últimos años en ambos municipios, una tónica habitual en todos los municipios rurales. Además cabe destacar que el descenso de población ha sido muy acusado en ambos municipios a lo largo de las décadas pero se mantiene más estable a lo largo de los últimos años, aún así, mantiene una tendencia a la baja.

El elevado número de parados del año 2010 viene dado a partir del año 2008, fruto de la crisis económica sufrida en el país. El número de parados baja a lo largo de los años en ambos municipios teniendo un pequeño repunte en el año 2020, fruto de la crisis económica y sanitaria sufrida a nivel mundial a causa de la pandemia por COVID-19 declarada dicho año.

5.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

5.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designadas por la UNESCO.

Geoparques mundiales de la Unesco

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

El proyecto de la PFV no afecta a ningún espacio declarado Red Natura 2000.

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) en el área de estudio **no se localizan** Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

El futuro proyecto no se encuentra incluida en ningún Área de Importancia para las Aves (IBA).

Espacios Naturales Protegidos

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

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

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

Lugares de interés geológico

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

Inventario 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

La zona de estudio no afecta a ninguno de estos humedales catalogados.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica no se encuentra incluida en ningún **Ámbito de Protección de especies amenazadas**.

Según la información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, la futura PFV se encuentra incluida en un **Área Crítica para estas aves esteparias**.

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

El emplazamiento de la PFV **no se encuentra incluido** en las zonas de protección para la avifauna, delimitadas en virtud de este real decreto, pero dado que no hay línea eléctrica aérea, no es de aplicación.

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.

Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

En la zona de estudio no se encuentra ninguna de las zonas de comederos de aves necrófagas de Aragón.

5.5.1.1. Índice de sensibilidad ambiental

La ubicación del proyecto se sitúa en zona de mínima sensibilidad ambiental para la instalación de energía fotovoltaica.

5.5.2. INFRAESTRUCTURAS

5.5.2.1. Infraestructura de vías de comunicación

Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad en el anexo posterior de sinergias. El tramo de carretera con mayor número de recorrido dentro de la envolvente pertenece a la A-2306,

la cual cruza el ámbito de estudio de noreste a sureste a lo largo de 16 km. Pero ésta no es la carretera más cercana a la planta, sino que es la CV-965, localizándose a 1.616 metros al sur de los módulos, y realiza su recorrido CV-965.

5.5.2.2. Infraestructuras eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante; la más importante de estas líneas es la denominada “Fuendetodos-Mezquita” que comparte trazado con “Fuendetodos-Muniesa”. Se trata de una Línea de Alta Tensión (de 400 kV) de REE. Esta infraestructura sirve de evacuación de los parques eólicos denominados “Las Majas VII” y “Las Majas VII D”, entre otros.

5.5.2.3. Instalaciones fotovoltaicas

Se proyectan en la zona dos fotovoltaicas. No se localizan existentes en la zona de estudio.

5.5.2.4. Instalaciones eólicas

Dentro del ámbito de estudio se localizan 8 parques eólicos en funcionamiento, 2 en construcción y 6 proyectados.

5.5.3. CONCESIONES MINERAS

Tras consultar el catastro se ha podido comprobar que la zona del proyecto en estudio no afecta a concesiones mineras.

5.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la zona donde estará situada la Planta Solar Fotovoltaica está catalogado como Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

5.5.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, no se encuentra ninguno afectado ni modificado por el proyecto.

5.5.6. VÍAS PECUARIAS

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, el proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria.

5.5.7. TERRENOS CINEGÉTICOS

Según datos del Gobierno de Aragón, el ámbito de la Planta Fotovoltaica está incluido en dos terrenos cinegéticos.

5.6. PATRIMONIO CULTURAL

5.6.1. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectados por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Loscos		
Casa consistorial	Iglesia de San Andrés Apostol	Ermita de Santa Águeda
Ermita de San Miguel	Ermita de San Roque	Fuente de San Roque
Fuente y lavadero de la plaza	Casa (calle Baja)	
Patrimonio Arquitectónico de Plenas		
Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad	Ermita de Nuestra Señora del Carrascal	
Patrimonio Arquitectónico de Plenas (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Castillo		

Tabla 2. Patrimonio arquitectónico los términos municipales de Plenas y Loscos. Fuente: SIPCA

5.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha realizado la prospección arqueológica y se ha emitido resolución favorable por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón la cual se adjunta como ANEXO 6.

La Dirección General de Patrimonio cultural RESUELVE:

1º.- Informar favorablemente, en materia de nuestra competencia, el proyecto de referencia.

2º.- En relación al Patrimonio Etnológico, se balizará de forma preventiva con malla naranja flexible los siguientes elementos:

- Corral de Roche (Ficha 6.1 del Informe presentado).
- Corral Los Cerros (Ficha 6.2 del Informe presentado).

3º.- Respecto al conjunto del proyecto, en materia de Patrimonio Cultural, se deberán tener en cuenta las siguientes medidas de obligado cumplimiento:

- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas sin restos arqueológicos y/o bienes etnológicos.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

6.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

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.
- Afeción a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.

- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

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

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

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

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

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

El acondicionamiento de los viales 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.

6.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental. La instalación de un parque

fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 28.895 MWh /año esto equivale a un ahorro de CO2 de 28.895 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 11.558 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

6.1.3. FASE DE DESMONTAJE

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento. Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, 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.

7. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 18 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 18 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 11 se han considerado como COMPATIBLES,
- 33 MODERADOS
- 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 18 en fase de construcción y 13 en fase de explotación y 18 en fase de desmantelamiento de los que:

- 42 se han considerado como COMPATIBLES,
- 2 MODERADOS

- 5 como BENEFICIOSOS

8. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

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 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*.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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 de evacuación así como los tres 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.