

**MOLINOS
DEL EBRO**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESCORIHUELA, EL POBO, ORRIOS Y ABABUJ
(PROVINCIA DE TERUEL)




Linum Taller de ingeniería
medioambiental

JULIO DE 2022



Zaragoza, julio de 2022

ÍNDICE

ÍNDICE

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. PROMOTOR.....	11
1.2. ANTECEDENTES.....	11
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	12
1.3.1. ANTECEDENTES.....	12
1.3.2. CONCLUSIÓN.....	20
1.4. OBJETO DEL ESTUDIO.....	22
2. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	25
2.1. INTRODUCCIÓN.....	25
2.2. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO.....	26
2.3. ORGANISMOS OFICIALES CONSULTADOS.....	26
2.4. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	29
4. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	31
4.1. INTRODUCCIÓN.....	31
4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN (ALTERNATIVA 0)	31
4.2.1. INTRODUCCIÓN.....	31
4.2.2. FACTORES MEDIOAMBIENTALES.....	33
4.2.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.....	36
4.2.4. CONCLUSIONES.....	37
4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	38
4.3.1. CRITERIOS GENERALES TÉCNICOS.....	38
4.3.2. CRITERIOS GENERALES AMBIENTALES.....	38
4.3.3. CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL PRESENTE PROYECTO.....	40
4.4. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	41
4.4.1. CAMINOS DE ACCESO.....	41
4.4.2. EMPLAZAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES.....	43

4.5.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	44
4.5.1.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	44
4.5.2.	ACCESIBILIDAD.....	45
4.5.3.	DISEÑO PARQUE EÓLICO.....	45
4.6.	CONCLUSIONES.....	48
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	49
5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	49
5.2.	OBRA CIVIL.....	51
5.2.1.	CAMINOS DE SERVICIO.....	52
5.2.2.	EMPLAZAMIENTOS DE AEROGENERADORES Y CIMENTACIONES.....	53
5.2.3.	ZANJAS.....	53
5.3.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	64
5.4.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL.....	69
5.5.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.....	69
5.5.1.	EN FASE DE MONTAJE.....	70
5.5.2.	EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	70
5.5.3.	EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	70
6.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	71
6.1.	MEDIO FÍSICO.....	71
6.1.1.	ATMÓSFERA.....	71
6.1.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	82
6.1.3.	EDAFOLOGÍA.....	85
6.1.4.	AGUAS.....	85
6.2.	MEDIO BIÓTICO.....	88
6.2.1.	VEGETACIÓN.....	88
6.2.2.	FAUNA.....	107
6.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	119
6.3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	119
6.3.2.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO - COMPONENTES DEL PAISAJE.....	123
6.3.3.	UNIDADES PAISAJÍSTICAS.....	125
6.3.4.	ANÁLISIS PAISAJÍSTICO.....	127
6.3.5.	RECURSOS PAISAJÍSTICOS.....	138

6.3.6.	ANÁLISIS VISUAL DEL ENTORNO.....	140
6.3.7.	SIMULACIONES FOTOGRÁFICAS.....	148
6.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	159
6.4.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERA.....	159
6.4.2.	USOS DEL SUELO.....	160
6.4.3.	POBLACIÓN.....	161
6.4.4.	ECONOMÍA.....	165
6.4.5.	SALUD HUMANA Y CALIDAD AMBIENTAL.....	166
6.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	178
6.5.1.	INFRAESTRUCTURAS.....	178
6.5.2.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	178
6.5.3.	PATRIMONIO NATURAL.....	180
6.5.4.	PATRIMONIO FORESTAL.....	181
6.5.5.	PATRIMONIO CULTURAL.....	182
7.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	183
7.1.	DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	183
7.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	184
7.3.	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.....	186
7.3.1.	MEDIO FÍSICO.....	186
7.3.2.	MEDIO BIÓTICO.....	188
7.3.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	190
7.3.4.	PATRIMONIO CULTURAL.....	191
7.3.5.	MEDIO SOCIECONÓMICO. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD HUMANA.....	192
7.3.6.	IMPACTOS SOBRE FIGURAS DE PROTECCIÓN E INTERÉS NATURAL, VÍAS PECUARIAS Y MONTES.....	192
7.4.	VALORACIÓN Y PONDERACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	193
7.4.1.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA.....	193
7.4.2.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD.....	195
7.4.3.	CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO.....	195
7.4.4.	CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO (EJEMPLO)	196
7.5.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	197
7.5.1.	MEDIO FÍSICO.....	197
7.5.2.	MEDIO BIÓTICO.....	214
7.5.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	222

7.5.4.	PATRIMONIO CULTURAL.....	226
7.5.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD HUMANA.	226
7.5.6.	IMPACTOS SOBRE FIGURAS DE PROTECCIÓN Y PATRIMONIO FORESTAL.....	231
7.6.	EFFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS.....	232
7.6.1.	EFFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA.....	233
7.6.2.	EFFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE.....	236
7.6.3.	OTROS EFFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS.....	240
7.1.	MATRIZ DE IMPACTOS.....	241
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	243
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	243
8.1.1.	OBJETO.....	243
8.1.2.	DEFINICIONES.....	243
8.1.3.	METODOLOGÍA.....	244
8.2.	RIESGOS NATURALES.....	246
8.2.1.	RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES.....	246
8.2.2.	RIESGOS GEOLÓGICOS.....	250
8.2.3.	RIESGO DE INUNDACIONES.....	252
8.2.4.	RIESGOS METEOROLÓGICOS.....	254
8.2.5.	RIESGO SÍSMICO.....	255
8.3.	RIESGOS TECNOLÓGICOS.....	256
8.3.1.	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS.....	256
8.3.2.	TRANSPORTE EN CONDUCCIONES DE HIDROCARBUROS.....	257
8.3.3.	ACCIDENTES QUÍMICOS, RADIOLÓGICOS Y NUCLEARES.....	257
8.4.	CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	258
8.5.	CONCLUSIONES.....	261
9.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	263
9.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	263
9.1.1.	ATMÓSFERA-RUIDOS.....	264
9.1.2.	AGUAS.....	264
9.1.3.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....	264
9.1.4.	VEGETACIÓN-INCENDIOS.....	265
9.1.5.	FAUNA.....	267
9.1.6.	PAISAJE.....	267

9.1.7.	RESIDUOS Y VERTIDOS.....	268
9.1.8.	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....	269
9.1.9.	PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO.....	269
9.1.10.	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	269
9.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	269
9.2.1.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....	269
9.2.2.	VEGETACIÓN.....	269
9.2.3.	FAUNA.....	270
9.2.4.	RESIDUOS.....	270
9.3.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	270
9.3.1.	VEGETACIÓN.....	271
9.3.2.	FAUNA.....	271
9.3.3.	PAISAJE.....	271
10.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	283
10.1.	OBJETIVOS DEL PVA.....	283
10.2.	FASES Y DURACIÓN DEL PVA.....	283
10.3.	PERSONAL.....	284
10.4.	INFORMES.....	284
10.5.	CONTROLES A REALIZAR.....	285
10.5.1.	FASE PREVIA.....	286
10.5.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	288
10.5.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	301
10.5.4.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	305
11.	IMPACTOS RESIDUALES.....	307
12.	CONCLUSIONES.....	313
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	315
14.	EQUIPO REDACTOR.....	321

ANEXOS

- I - CARTOGRAFÍA
- II- PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA
- III - PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
- IV - INFORME RED NATURA 2000

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROMOTOR

NOMBRE.....	MOLINOS DEL EBRO, S.A.
CIF.....	A-50645480
OFICINAS CENTRALES.....	Paseo de la Independencia, 21, 3ª Planta - 50.001 Zaragoza
TELÉFONO.....	976 216 129

1.2. ANTECEDENTES

MOLINOS DEL EBRO, S.A. promotor del parque eólico “Hoyalta”, ubicado en los términos municipales de Escorihuela, Orrios, Ababuj y El Pobo, y del presente estudio de impacto ambiental es una empresa perteneciente al grupo SAMCA.

El grupo SAMCA es una compañía familiar radicada en Aragón cuyas actividades se centran en los sectores de la minería, productos cerámicos, agricultura, energía, plásticos, fibras sintéticas y promoción inmobiliaria. El grupo de empresas SAMCA da empleo a aproximadamente 3.500 personas.

El grupo SAMCA posee una amplia gama de medios para la investigación, el desarrollo y la innovación y garantiza un constante apoyo a la misma, lo cual, junto a la continua reinversión de los fondos generados y la prioridad en la formación y política social le permite estar situada en la vanguardia de los sectores en los que trabaja.

El grupo SAMCA comenzó a desarrollar proyectos de aprovechamiento de energía eólica en el año 1995. Actualmente, a través de las empresas Molinos del Ebro y Molinos del Jalón dispone de parques eólicos en operación con una potencia total de 287,5 MWe, siendo uno de los principales productores independientes de energía eólica, capaz de satisfacer la demanda de electricidad de más de 200.000 hogares con un suministro seguro, fiable y respetuoso con el medio ambiente.

En noviembre de 2019 se elaboró el Proyecto de Ejecución del Parque Eólico “Hoyalta”, de 50 MW, redactado por D. Javier del Pico Aznar (nº de colegiado COIAR 1.717) y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con nº VD03716-19A y fecha 8 de noviembre de 2019. Dicho proyecto se redactó conforme al Decreto-Ley 2/2016, conteniendo el mismo toda la información requerida en el artículo 13, apartado c, del mismo, y se presentó ante la autoridad competente a los efectos de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización de Construcción por parte del Gobierno de Aragón.

En el citado Proyecto de Ejecución de noviembre de 2019, el Parque Eólico “Hoyalta” estaba compuesto por 12 aerogeneradores VESTAS V150, de 150 m de diámetro de rotor y 105 m de altura de buje, 10 de ellos de 4.200 kW de potencia unitaria y los 2 restantes de 4.000 kW, totalizando una potencia instalada de 50 MW.

Actualmente y con el fin de reducir el impacto ambiental producido por el Parque Eólico “Hoyalta”, MOLINOS DEL EBRO, S.A. ha optado por modificar su configuración inicial, repotenciando y, en consecuencia, reduciendo el número total de aerogeneradores instalados. De este modo la nueva configuración del parque pasa a estar constituida por 10 aerogeneradores SIEMENS GAMESA SG170, de 170 m de diámetro de rotor y 115 m de altura de buje, con una potencia unitaria de 5.000 kW, totalizando una potencia instalada de 50 MW.

El presente Proyecto de Ejecución sustituye en su totalidad al proyecto anterior del Parque Eólico “Hoyalta” (visado con nº VD03716-19A y fecha 8 de noviembre de 2019) y se redacta a efectos de solicitar las Autorizaciones Administrativas previas y de construcción del citado Parque Eólico por parte del Gobierno de Aragón, conforme al Decreto-Ley 2/2016, conteniendo el mismo toda la información requerida en el artículo 13, apartado c, del mismo.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. ANTECEDENTES

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades de metano y óxido nitroso.

El aumento de las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo se ha debido principalmente al suministro de energía y la industria. También han crecido, aunque a un ritmo inferior, las emisiones provenientes de edificios residenciales y oficinas, de la construcción, de actividades de deforestación y de la agricultura (IPCC, 2014).

El cambio climático, además de constituir un grave problema ambiental, también es un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas.

Muchos autores han contribuido a describir las causas y consecuencias climáticas del calentamiento global antropogénico, (Doménech, Zorita E., Robert F. Adler, Richard Allan, David Archer, Roger Barry, Patrik Brockmann, Anny Cazenave, Garry Clarke, Ramón de Elía, Helen Fricker, K. Hanawa, Brian J. Hoskins, Ramesh Kripalani, Elisa Manzini, J. A. Morengo Orsini, Mario Molina, Graciela Raga, Kevin E. Trenberth. 2007), considerando que sus efectos son la mayor amenaza a escala global para el medio ambiente.

Hoy en día la energía juega un papel fundamental en la vida de las personas, y en el desarrollo de las sociedades: es requerida para iluminación de vías y viviendas, la calefacción y refrigeración, la preparación de alimentos, en la comunicación y el transporte y, en general, en las diversas actividades humanas. Al igual que en la satisfacción de estas demandas, se hace también imperioso avanzar hacia el logro de un mundo menos

contaminado en cumplimiento de las metas del llamado desarrollo sostenible para dejar a las futuras generaciones las mejores condiciones ambientales sin comprometer su supervivencia ni la del resto de seres vivos y hábitats.

En España, se ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles. En los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación de los países, experimentando un notable crecimiento. Según el Libro de la Energía en España se ha pasado a una presencia en el mix energético, de un 14,5% en el año 2014 a un 40,8% en 2018.

Estas Energías Renovables se engloban dentro del marco nacional de la política energética y climática, la cual está determinada por la Unión Europea (UE), que, a su vez, se encuentra condicionada por un contexto global en el que destaca el Acuerdo de París (CoP 21), alcanzado en 2015. Este acuerdo supone la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha frente al reto del cambio climático. La UE ratificó el Acuerdo en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo con ello el punto de partida para las políticas energéticas y de cambio climático en el horizonte próximo.

Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado “paquete de invierno” consistente en la Comunicación “Energía limpia para todos los europeos” y de una serie de medidas que se han desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030.

Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria y genera las condiciones de entorno favorables para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar. Además, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores activos en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 40% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta, para toda la UE.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la UE en neutra en carbono en 2050.

En consecuencia, para cumplir con los requisitos del Acuerdo de París, España lanzó en 2019 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), que establece las líneas de actuación en materia de energía y clima. Es,

además, un instrumento de planificación de aplicación a todo el territorio, propuesto para contribuir a los objetivos de la UE en el marco de la política energética y climática.

El PNIEC se divide en dos grandes bloques: el primero, detalla el proceso de elaboración del mismo, los objetivos nacionales, las políticas y medidas existentes y las necesarias para alcanzar los objetivos del Plan, así como el análisis económico, de empleo, distributivo y de beneficios sobre la salud. El segundo bloque integra la parte analítica, en el que se detallan las proyecciones, tanto del Escenario Tendencial como del Escenario Objetivo, así como las descripciones de los diferentes modelos que han posibilitado el análisis prospectivo y que proporcionan robustez a los resultados.

El PNIEC espera alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 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.

Para el 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI y en coherencia con la UE. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Además, el Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoelectrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total es coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

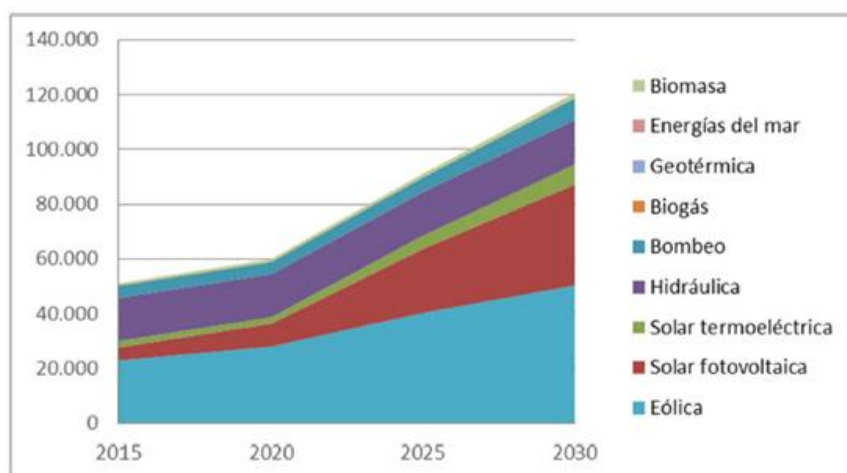


Figura 1: Capacidad instalada de tecnologías renovables (GW) (Fuente: MITECO).

La energía eólica, en el periodo 2000 - 2018, ha evitado la emisión de 353 millones de toneladas de CO₂ a la atmosfera, de las que 51 millones de toneladas de CO₂ corresponden a 2017 y 2018.

En 2018, gracias a los 26 millones de toneladas de CO₂ que evitó la eólica, el sector eléctrico fue el único sector del inventario nacional de emisiones de CO₂ que había conseguido reducir sus emisiones respecto a 1990. Esta magnitud equivale a un 73% de las emisiones totales de las centrales de generación de carbón en el mismo año. Además, en 2020, la puesta en marcha de las instalaciones renovables de las subastas de 2016 y 2017 permitirá una reducción aún mayor de las emisiones de CO₂ del sector eléctrico y un avance importante hacia la descarbonización del sector en 2050.

Por tanto, la eólica no solo evita la emisión de gases de efecto invernadero, también permite disminuir la importación de combustibles fósiles. Esta reducción de importaciones supone una contribución importante en la balanza de pagos española y beneficia a la economía. Entre 2000 y 2018, la reducción de consumo de petróleo ascendió a 901,6 millones de barriles equivalente de petróleo. El equivalente a dos años de importaciones españolas de petróleo.

En términos económicos, el ahorro gracias a la eólica ha sido:

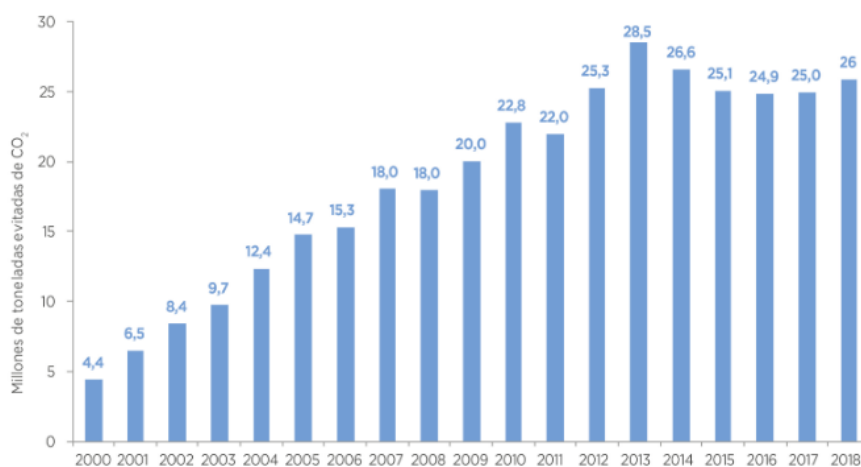
- 22.929 millones de euros en periodo 2000-2018.
- 1.699 millones de euros en 2018.

De cara al futuro, la tecnología eólica tiene un rol preponderante en la reducción de GEI y el cumplimiento del PNIEC, siendo la tecnología que más emisiones de CO₂ evita según los datos del PNIEC. Los 116 TWh de electricidad que se podrían generar con el viento en 2030 suponen el 34% de la demanda total de electricidad nacional y será la principal tecnología de generación. Dependiendo de lo rápido que avance la electrificación de otros sectores, el despliegue de la eólica de acuerdo con la planificación del PNIEC supondrá entre el 22% y el 49% del esfuerzo en reducción de emisiones hasta 2030 (-109 M Ton CO₂ respecto a 2005).

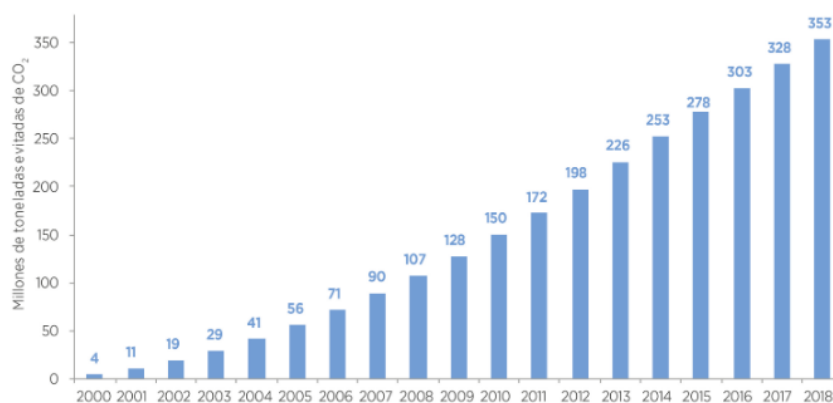
Además, si se alcanzan los objetivos del PNIEC, la eólica contribuirá también a disminuir las emisiones del sector transporte, ya que alimentará los 5 millones de coches eléctricos previstos en 2030, por lo que gracias al viento se evitará adicionalmente 4,3 millones de toneladas de CO₂ en el transporte (el equivalente al 15,3% del objetivo del PNIEC para la movilidad y transporte).

Por último, para poner estos datos en perspectiva se muestra unos gráficos obtenidos del «Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España» realizado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE). En ellos se muestra por un lado las emisiones de CO₂ evitadas en el período 2000-2018, y por otro las importaciones evitadas de combustibles en toneladas equivalentes de petróleo (TEP) para el mismo periodo, todo ello incluyendo solamente el sector eólico español.

EMISIONES DE CO₂ EVITADAS EN EL PERÍODO 2000-2018



EMISIONES DE CO₂ EVITADAS ACUMULADAS 2000-2018



IMPORTACIONES EVITADAS DE COMBUSTIBLE FÓSIL EN TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO EN EL PERÍODO 2000-2018



IMPORTACIONES EVITADAS DE COMBUSTIBLE FÓSIL EN TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO EN EL PERÍODO 2000-2018 (DATO ACUMULADO)

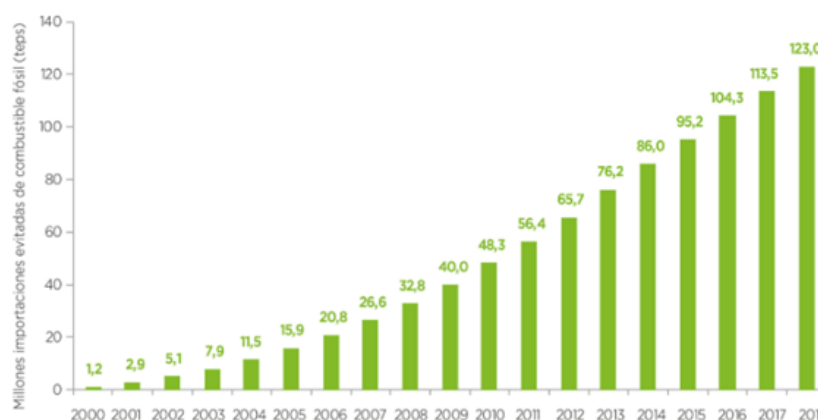


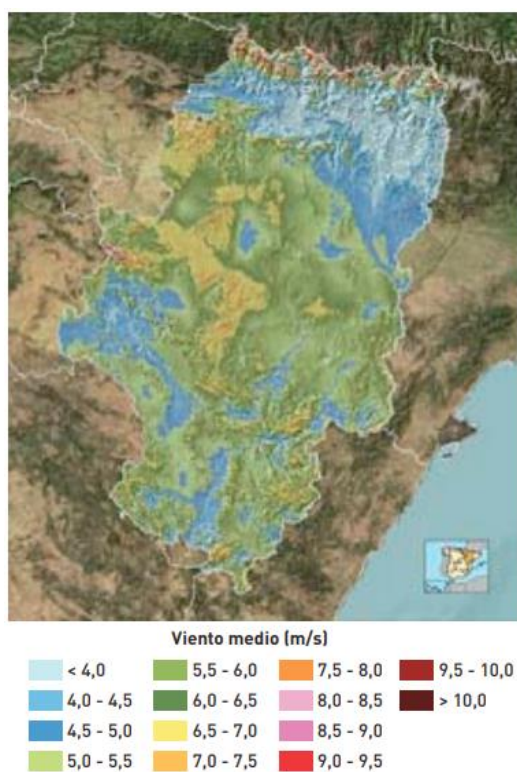
Figura 2: Gráficas de emisiones de CO₂ evitadas e importaciones de combustibles fósiles evitadas por las tecnologías renovables en el periodo 2000-2018 (Fuente: MITECO)

En definitiva, sumando la reducción en las emisiones en el transporte a la del sector eléctrico, en total, la contribución de la eólica implicará la reducción de 49,2 millones de toneladas de CO₂.

A escala autonómica, y siguiendo con el objetivo de cumplir los Acuerdos de París, Aragón marca sus objetivos en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático, horizonte 2030. Los cuales se resumen en los siguientes puntos:

- Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

De acuerdo con el Análisis de Recurso Eólico estimado en el año 2011 para el periodo 2011-2020 realizado a nivel nacional por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía, para estimar el recurso eólico de Aragón es necesario conocer dos variables; la velocidad de viento y la densidad de potencia del mismo, ambos a 80 m de altura.



Velocidad (m/s)	Superficie (km²)	Superficie (%)
<4,0	4.067	8,52
4,0-4,5	3.788	7,94
4,5-5,0	5.989	12,55
5,0-5,5	8.958	18,77
5,5-6,0	10.314	21,61
6,0-6,5	7.463	15,64
6,5-7,0	4.396	9,21
7,0-7,5	1.631	3,42
7,5-8,0	557	1,17
8,0-8,5	228	0,48
8,5-9,0	118	0,25
9,0-9,5	77	0,16
9,5-10,0	49	0,10
>10,0	96	0,20
Total	47.730	100
> 6,0	14.614	30,62

La anterior figura permite identificar visualmente las zonas más ventosas del territorio aragonés que, a gran escala, pueden considerarse como las más adecuadas en términos de recurso eólico disponible para la implantación de parques eólicos en tierra.

De la tabla adjunta se desprende que aproximadamente un 31% del territorio aragonés dispondría de un recurso eólico aprovechable a 80 m de altura, con la tecnología disponible en el horizonte 2030, potencialmente viable previamente a la aplicación de cualquier filtrado de índole técnica y socio-ambiental. Este porcentaje se encuentra moderadamente por encima de la media española del 23,43%.



Densidad (W/m²)	Superficie (km²)	Superficie (%)
<70	2.341	4,90
70-100	2.800	5,87
100-150	8.190	17,16
150-200	10.234	21,44
200-250	9.886	20,71
250-300	6.501	13,62
300-350	3.456	7,24
350-400	1.848	3,87
400-450	924	1,94
450-500	488	1,02
500-600	422	0,88
600-700	193	0,40
700-800	119	0,25
>800	327	0,69
Total	47.730	100
>250	14.278	29,91

En términos de densidad de potencia, podría considerarse como referencia de recurso eólico teóricamente aprovechable con la tecnología actualmente disponible un valor de 250 W/m². Puede observarse en la tabla que, con este criterio, casi un 30% del territorio aragonés superaría dicha cifra, moderadamente por encima de la media española del 22,76%.

Introduciendo filtros técnicos y medioambientales, el 24,84% de la superficie de Aragón (11.855 km²) dispondría de un recurso eólico aprovechable en los términos considerados. La tabla siguiente sintetiza los resultados tras la aplicación de los filtrados, en términos de superficie y porcentuales:

	(km²)	(%)
Superficie terrestre total de Aragón	47.730	
Superficie con velocidad media anual superior a 6 m/s, a 80 m de altura	14.614	30,62
Superficie tras filtrado técnico y velocidad superior a 6 m/s	12.181	25,52
Superficie tras filtrado técnico, ENP y velocidad superior a 6 m/s	11.855	24,84

Tras la aplicación de la ratio de aprovechamiento eólico por unidad de superficie de 4 MW/km², el potencial eólico total de Aragón con velocidad media anual superior a 6 m/s a 80 m de altura, se sitúa alrededor de los 47,4 GW.

En definitiva, Aragón presenta una gran capacidad de generación de energías renovables (eólica y solar fotovoltaica), lo que contrasta con el agotamiento de su capacidad de evacuación.

1.3.2. CONCLUSIÓN

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

A través del establecimiento del nuevo paradigma energético de lucha contra el cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero, no solamente se plantea desde la reducción del consumo de combustibles fósiles, sino que se establece como objetivo un sistema de generación energético basado en un cien por cien en fuentes de energías renovables.

El parque eólico en proyecto quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

La instalación de plantas de generación con energías renovables reporta importantes beneficios socioeconómicos para el municipio y entorno donde se emplaza, contribuyendo a la diversificación de la economía local.

Igualmente, la implantación de centro de generación de fuentes renovables se establece como un objetivo clave para la sociedad, por lo que todas las instituciones están haciendo un gran esfuerzo en la lucha contra el cambio climático y la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI).

En este contexto, el desarrollo del presente proyecto eólico quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, así como mejorar positivamente el impacto socioeconómico en la provincia de Teruel, alineado con las directivas y objetivos que se han establecido para descarbonización en la generación de energía mediante las energías renovables.

1.4. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Uno de los retos más importantes a que se enfrentan las sociedades humanas es la resiliencia y mitigación del cambio climático, pero para ello deben asumir principios esenciales de la transición energética donde la renovabilidad del recurso natural quede garantizada con las mínimas afecciones que garanticen tal renovación de los ciclos naturales. Es decir, evitar el traslado de problemas (impactos cuando existe uno que contiene y concentra todos: el calentamiento global). Las políticas de ahorro y eficiencia energética y la generación de energías renovables (autoconsumo incluido) son sin duda los nuevos paradigmas de la necesaria transición energética, pero la toma de decisiones concreta en cuanto a las premisas ocupaciones de territorio debe realizarse evitando las mayores incidencias en entornos ecológicos cuya correcta funcionalidad facilitan la resiliencia al cambio climático. Minimizar, por tanto, la afección a la biodiversidad, al entorno hídrico, a la calidad de los suelos, etc. es por tanto no solo un exigido mandate legal, sino sobre todo un ejercicio de coherencia para evitar el traslado de problemas antes señalados (lucha contra el cambio climático a costa de afectar a la biodiversidad, por ejemplo) que no abordar la solución global necesaria.

Para concretar los términos donde debe articularse esta solución integral se realiza el presente Estudio de Impacto Ambiental (EslA) que, además de cumplir las prescripciones legales, pretende determinar los aspectos más relevantes para lograr la óptima integración del proyecto de generación eólica, líneas de evacuación y subestaciones asociadas a nivel ambiental, es decir, al sumatorio de los vectores ecológicos “sensu stricto” con los sociales y económicos del entorno rural (local) donde se implanta.

Este documento técnico se presenta por el titular del proyecto (en adelante Promotor), y con respecto a la alternativa seleccionada, en cumplimiento de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; y complementado por la ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y sus modificaciones; que establece para los proyectos comprendidos en el anexo grupo (Ley 11/2014).

Este documento ha sido elaborado por técnicos que poseen la titulación universitaria adecuada, capacidad y experiencia suficientes tal y como se establece en el artículo 38 de la Ley 11/2014 e incluye los contenidos mínimos indicados en el artículo 27 de la citada Ley, además de las cuestiones propuestas en la resolución resultado de las consultas previas.

1.5. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente documento tiene por objetivo dar respuesta a los criterios y prescripciones establecidos en la diferente legislación sobre Evaluación de Impacto Ambiental, tanto a nivel autonómico como estatal. Por tanto, la legislación de referencia está compuesta por los siguientes documentos:

- 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 de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

El artículo 23 de la ley 11/2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón indica que se someterán a evaluación de impacto ambiental ordinario los proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- a) Los comprendido en el anexo I
- b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el Anexo I o el anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.
- c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

El parque eólico Hoyalta, se trata de un parque eólico de 10 aerogeneradores de 50 MW. Se engloba dentro del apartado 3.9 de Anexo I: Instalaciones para la utilización del viento para la producción de la energía que tengan más de 15 aerogeneradores o que tengan 30MW o más, o que se encuentran a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental. Por lo tanto, el Parque Eólico Hoyalta se debe someter a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Para comenzar el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, el promotor presentará ante el órgano sustantivo la documentación de completa del proyecto y el estudio de impacto ambiental.

Según lo establecido en el artículo 35 de la Ley 9/2018, de estudios de impacto ambiental, el contenido del mismo deberá incluir, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI de la misma ley:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre 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 mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de 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, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- f) Programa de vigilancia ambiental.
- g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

En conclusión, la finalidad del presente Estudio de Impacto Ambiental es la de iniciar el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

2. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Eólico Hoyalta. Se pretende compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco del “Desarrollo Sostenible”.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Se han analizado cada una de las acciones asociadas al proyecto susceptible de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una triple visión:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la ampliación del proyecto de explotación 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 interacciona con ella (Gómez Orea, 1999).

2.2. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

Se describe a continuación la metodología aplicada en la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Procedente de fuentes bibliográficas y documentales, se estudió la información existente. Una primera aproximación de los valores naturales de la zona así obtenida permitió diseñar el trabajo de campo.

- **Toma de datos en el campo.**

El trabajo de campo se desarrolló desde el julio 2017 hasta septiembre 2017, prestando especial atención a las zonas más problemáticas desde perspectivas tan diversas como es la presencia de vegetación relevante, presencia de nidificaciones, posibles enclaves rupícolas, áreas esteparias, puntos de alimentación, bebederos, zonas de erosión, delimitación de corredores migratorios, etc.

- **Contrastado de las observaciones en campo con documentación bibliográfica en gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

- **Análisis de datos y evaluación del impacto ambiental.**

Una vez realizadas las fases anteriores, se procesa y analiza toda la documentación recogida, tanto bibliográficamente como con el trabajo de campo, para evaluar el estado actual del entorno desde un punto de vista ambiental, valorar los potenciales impactos de la construcción y explotación de la instalación, diseñar unas medidas correctoras/compensatorias eficaces, y definir un plan de vigilancia ambiental que vele por el correcto desarrollo de las mismas, así como por la minimización de los potenciales impactos.

2.3. ORGANISMOS OFICIALES CONSULTADOS

Para la elaboración del presente estudio se han consultado los siguientes Organismos Oficiales:

- INAGA
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón
- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

2.4. ÁREA DE ESTUDIO

Inicialmente, la descripción de la flora y vegetación ha sido analizada de forma global para la zona de estudio, estudiándose posteriormente en mayor detalle la superficie vegetal afectada directamente por la construcción del parque eólico.

El análisis de la fauna vertebrada se ha centrado principalmente en la avifauna y los quirópteros debido a que son los grupos animales más sensibles ante este tipo de infraestructuras. El mayor esfuerzo de estudio se ha realizado en las zonas directamente afectadas por el parque eólico, analizándose posteriormente las áreas próximas desde las que pudieran proceder aves potencialmente afectadas por la construcción de esta infraestructura -bien por estar incluida la zona dentro de su área de campeo o bien por formar parte de sus lugares de invernada y/o migración.

Para el análisis del paisaje se ha considerado un área de estudio de unos 20 kilómetros alrededor del parque, siendo para el fondo escénico algo mayor.

La acotación de esta área de estudio se amplía para el análisis de Usos del suelo, Población y Actividades, que comprenderá la totalidad de los términos municipales que atraviesa la nueva infraestructura.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico Hoyalta se localiza en la provincia de Teruel, dentro de la comarca Comunidad de Teruel, en los términos municipales de Escorihuela, El Pobo, Orrios y Ababuj. El acceso al área delimitada se realiza desde la carretera TE-V-8001. El área delimitada se incluye en las hojas 1:50.000 del S.G.E. 542 Alfambra, en el paraje denominado “Sierra del Pobo”. Las cuadrículas UTM 10x10 a las que corresponde el parque son 30TXK78 y 30TXK79.

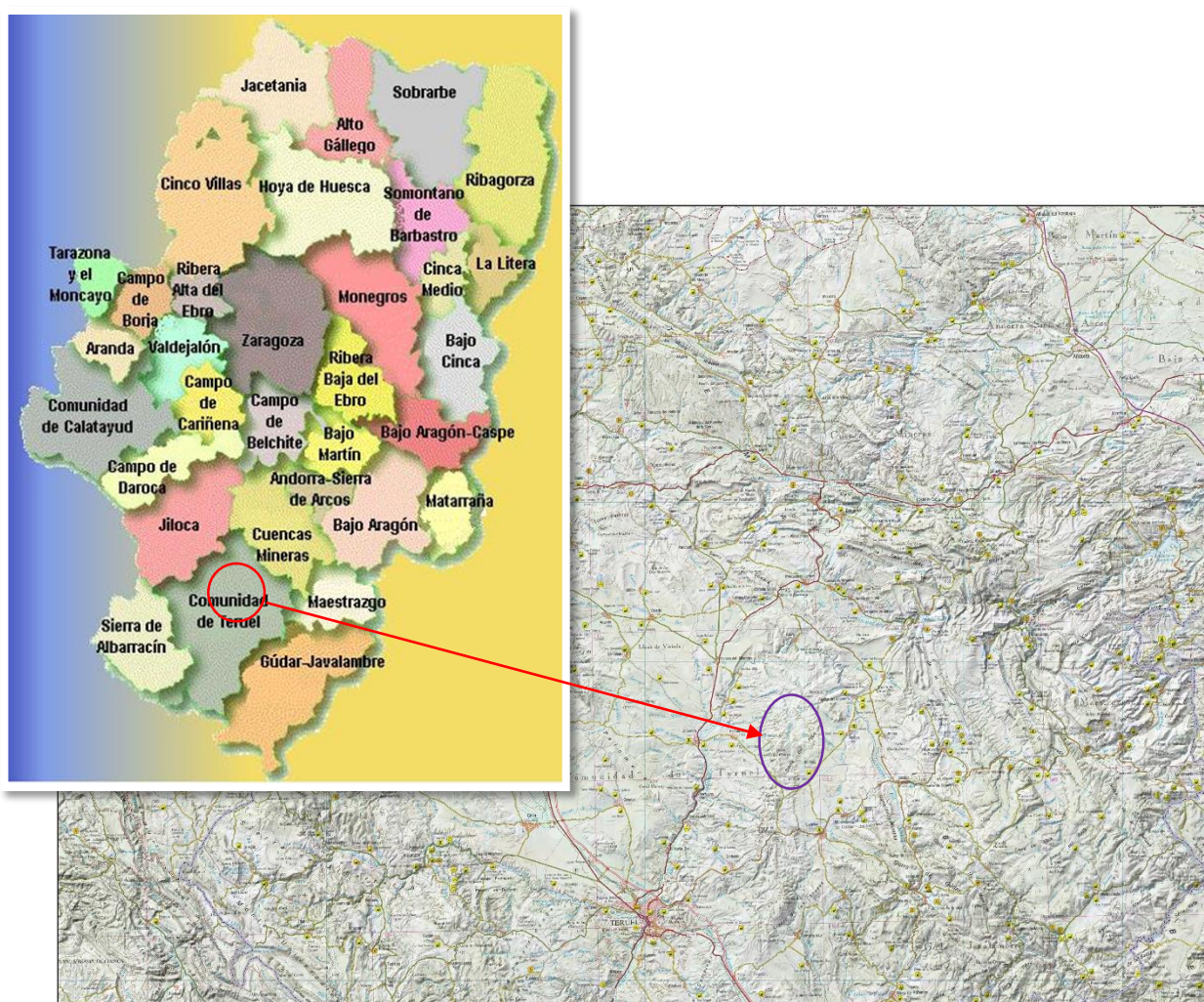


Figura 3: Localización del parque eólico Hoyalta sobre la cartografía del IGN y su situación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La siguiente figura muestra en detalle la zona de implantación proyectada para el parque eólico Hoyalta, en la Sierra del Pobo, de norte a sur, entre Cerro Redondo (al sur) y Cruz del Rayo (al norte).

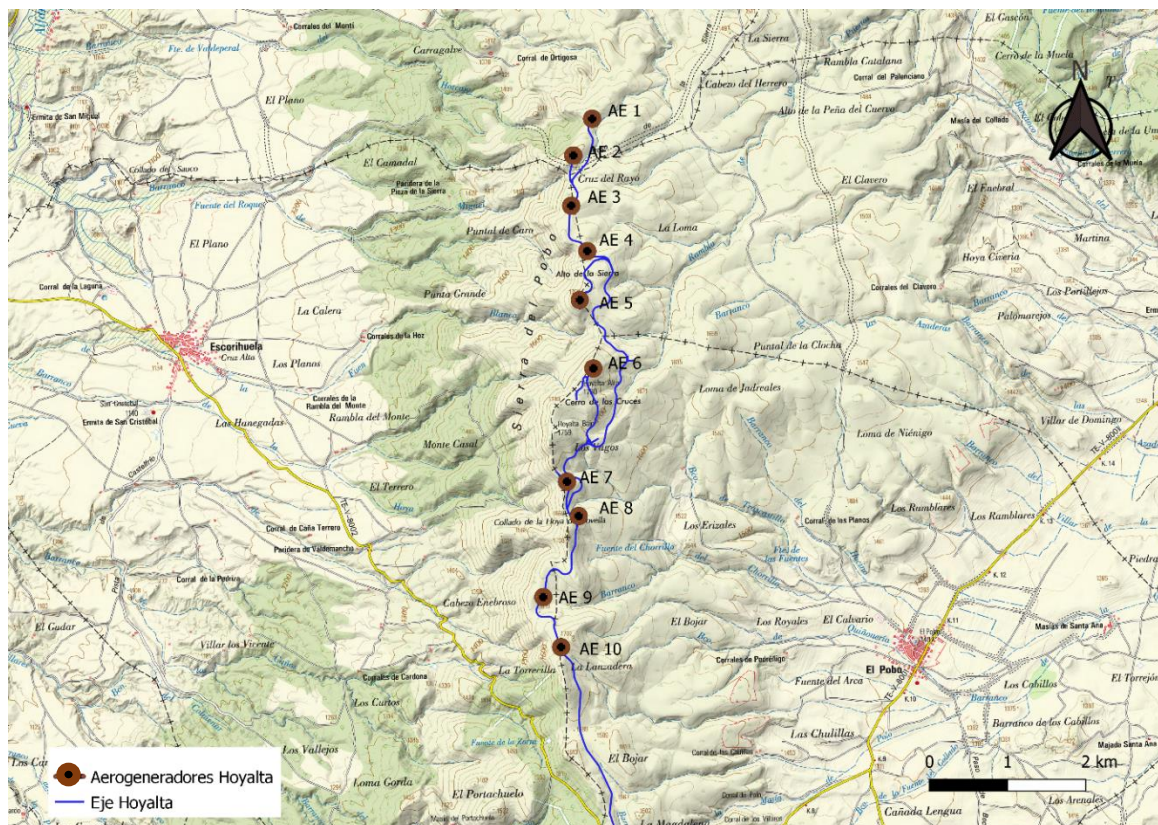


Figura 4: Emplazamiento del parque eólico Hoyalta sobre la cartografía del IGN 1:50.000.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

4.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se realiza un análisis de alternativas en cumplimiento de la legislación de tramitación de evaluación de impacto ambiental. Para ello se realiza el siguiente análisis:

1. Justificación de la necesidad de la instalación. En este primer apartado se analizan los beneficios de la realización del proyecto frente a no hacerlo (alternativa o).
2. Criterios de selección de alternativas que se han considerado a la hora de definir la mejor alternativa. Se enumeran los criterios generales a la hora de valorar las alternativas más viables desde el punto de vista técnico y ambiental. También se definen los criterios específicos tenidos en cuenta para el presente proyecto.
3. Una vez justificada la necesidad de la instalación y los criterios de selección de alternativas que se tendrán en cuenta, se pasa a la descripción de las alternativas consideradas, en primer lugar, para la localización del proyecto (emplazamiento), y en segundo lugar para su implantación en la localización escogida.
4. Conclusiones.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN (ALTERNATIVA o)

4.2.1. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial actual, la necesidad de contención del crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), establecida por el Protocolo de Kioto, requiere una mayor utilización de las fuentes de energía renovables con el fin de reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Así mismo, el uso de las fuentes de energía autóctonas contribuye a reducir las altas tasas de dependencia energética del país. En esta línea, la Unión Europea establece el objetivo de alcanzar que las energías renovables cubran el 32% del consumo de energía primaria en el año 2030. Asimismo, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) prevé para 2030 una participación de energías renovables en el escenario objetivo del 74% en el sector eléctrico y del 42% en energía final, lo que requiere un aumento significativo de las energías renovables instaladas a nivel nacional.

En cuanto a la reducción de la huella de carbono, la energía eólica ha evitado la emisión de 353 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera en el periodo 2000-2018, de las que 51 millones de toneladas de CO₂ se corresponden a 2017 y 2018.

Además, la puesta en marcha en 2020 de las instalaciones renovables de las subastas de 2016 y 2017 ha permitido una reducción aún mayor de las emisiones de CO₂ del sector eléctrico y un avance importante hacia

la descarbonización del sector en 2050, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI y alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable.

La eólica no solo evita la emisión de gases de efecto invernadero, también permite disminuir la importación de combustibles fósiles. Entre 2000 y 2018, la reducción de consumo de petróleo ascendió a 901,6 millones de barriles equivalente de petróleo, lo que viene siendo el equivalente a dos años de importaciones de petróleo en España, consiguiéndose así un ahorro aproximado de 22.929 millones de euros.

Así mismo, dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.
- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

Por último, el desarrollo de proyectos de estas características en el ámbito rural, que sufre una fuerte despoblación y falta de inversiones económicas, supone un beneficio para los municipios afectados, con una importante inversión económica en la zona para mejora de infraestructuras viarias, creación de puestos de trabajo, retribución económica por ocupación de terrenos y licencias de obras, etc.

Como resumen, los principales factores que han de ser tenidos en cuenta para valorar la no realización del proyecto son los siguientes:

- Factores medioambientales
 - ✓ Contribución a los objetivos de planificación energética
 - ✓ Disminución de emisiones en relación con el cambio climático
 - ✓ Evolución del medio natural
- Factores socioeconómicos
 - ✓ Repercusiones en el empleo local
 - ✓ Repercusiones económicas en los municipios

Los recursos eólicos existentes en el ámbito de estudio han sido contrastados mediante campañas de medición, estudios de modelización del campo de vientos y de previsión de potencial eólico del área que MOLINOS DEL EBRO, S.A. ha desarrollado en el transcurso de los últimos años. De acuerdo con los resultados obtenidos en estas campañas de medición del potencial eólico realizadas, se puede concluir que existen

recursos eólicos suficientes en la zona elegida que garanticen la viabilidad técnico-económica para la instalación de un parque eólico en la misma.

4.2.2. FACTORES MEDIOAMBIENTALES

4.2.2.1. Contribución a los objetivos de planificación energética

La no ejecución del parque eólico significa el no aprovechamiento del recurso eólico disponible para la producción de energía eléctrica, recurso que es renovable. La consecuencia inmediata es la utilización de otros recursos no renovables, cuya disponibilidad está en duda a medio y largo plazo, para hacer frente a una demanda energética cada vez más elevada, así como su fuerte contribución al cambio climático.

La utilización de fuentes energéticas no renovables entra en conflicto con la consecución de los objetivos marcados por la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático, horizonte 2030 y con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como se ha comentado en la introducción. En esta línea, la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático, horizonte 2030 propone entre otras cosas, aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético en la Comunidad.

Por tanto, la producción energética mediante parques eólicos resulta coherente con las políticas energéticas internacionales, nacionales y autonómicas y posibilita la consecución de los objetivos referidos.

4.2.2.2. Disminución de gases de efecto invernadero

El sector de las energías renovables contribuye de manera eficaz a la disminución de emisión de gases causantes de efecto invernadero. Así, según datos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) la energía eólica evita la emisión de 26 millones de toneladas de CO₂/año en España, siendo el sector eléctrico el único sector del inventario nacional de emisiones de CO₂ que había conseguido reducir sus emisiones respecto a 1990.

Así, en el año 2018, la eólica:

- Evitó la importación de 9,5 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP).
- Ahorró 1.609 millones de euros al año en importaciones de combustibles fósiles para la generación de electricidad.
- Evitó un equivalente al 73% de las emisiones totales de las centrales de generación de carbón en el mismo año.
- El sector energético, en el que se engloba la infraestructura en proyecto, se incluye en la Meta 2 cuyo objetivo es transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.

Aragón es una comunidad autónoma con una gran capacidad en el ámbito energético, con recursos renovables, como el eólico o el solar, así como recursos hidráulicos y minihidráulicos. Estas características posibilitan la transición hacia un modelo energético bajo en carbono, medida necesaria para cumplir a nivel internacional con los ODS de la Agenda 2030, en especial con el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante”

y con los objetivos de la UE para 2030 (aumentar al menos 27% de cuota de energías renovables y aumentar como mínimo al 27% de mejora en la eficiencia energética).

Según el inventario de emisiones de GEI, en el año 2016 el 69,2% de las emisiones totales de Aragón proceden del procesado de la energía, es decir, provienen de la utilización de combustibles fósiles. Así, el procesado de la energía resulta la principal fuente de emisión en la región, con 10.390 kt CO₂eq en 2016.

Las subcategorías que tienen una contribución destacada (dentro de las actividades de combustión) son las Industrias del sector energético con un 32,8%, que suponen 3.408 kt CO₂eq, el transporte con un 29,6%, la combustión en las industrias manufactureras y de la construcción con un 17,8%, y el sector residencial, comercial, institucional con un 19,6%.

El Parque Eólico Hoyalta, de 50 MW, producirá energía suficiente para satisfacer la demanda de electricidad de más de 50.000 hogares, evitando la emisión de más de 100.000 toneladas anuales de CO₂ a la atmósfera y ahorrando el consumo de más de 28.000 TEP al año.

4.2.2.3. Evolución de medio natural

El territorio donde se instala el proyecto ha mantenido históricamente una población cuyas principales actividades tradicionales han sido los usos agrícola y ganadero.

Con el inicio del desarrollo industrial se produce un flujo migratorio hacia las zonas industriales y urbanas de los alrededores (Zaragoza, Barcelona, Valencia, etc.) que trajo consigo el declive de la población del entorno, así como de las actividades agrícolas en las zonas menos productivas (montañas y zonas de pendiente) y ganaderas. Dominaba antiguamente la economía autárquica de subsistencia basada en un intenso uso del territorio que requería de toda la mano de obra del núcleo familiar, siendo actualmente sustituida por una agricultura y ganadería más mecanizada, y más intensiva.

Este nuevo modelo económico tiene como consecuencia el descenso acusado de la población residente, el abandono de terrenos de cultivo en las laderas por su difícil mecanización y del aprovechamiento ganadero con ovino por el esfuerzo físico y dedicación que requieren y la baja rentabilidad económica por la constante caída de precios de lanas y carnes.

La población desde finales del siglo XIX y principios del XX ha sufrido un declive poblacional imparable que se hace más fuerte en la década de los años 50 hasta el momento actual, y además con una población muy envejecida.

El paisaje tradicional es el resultado de la fuerte presión humana en forma de aprovechamientos agrícolas y uso ganadero al que se ha visto sometido este territorio durante siglos. Los usos agrícolas modelaron las laderas formando sucesiones de bancales y parcelas que cubren las laderas de montes y muelas, hasta los llanos superiores destinados a pastos por la pobreza de sus suelos. Con el sucesivo despoblamiento producido desde el siglo pasado, la cabaña ganadera de ovino se ha reducido de forma continuada.

El despoblamiento generalizado, el declive de la agricultura de montaña y la reducción de la cabaña ganadera ha supuesto un cambio radical en la dinámica de los ecosistemas locales organizados históricamente alrededor de los usos y aprovechamientos humanos del territorio. En cambio, los cultivos alrededor de los municipios situados en llanos agrícolas se han extendido, formando parcelas de mayor extensión debido a las nuevas posibilidades que ofrece la agricultura mecanizada, a pesar del declive poblacional.

Este despoblamiento en las zonas de montaña ha tenido consecuencias, cuyo resultado se traduce en el avance del matorral de sustitución, el avance de las zonas forestadas y la reducción de las superficies agrícolas y del pastizal productivo, siendo sustituido por matorral-pastizal basto, de baja calidad, matorral leñoso y por bosques. En cambio, como comentábamos, en zonas llanas los monocultivos han aumentado su extensión debido a las posibilidades de la agricultura mecanizada, abandonándose las zonas de pendiente y de menor producción.

En zonas de montaña, es de esperar que la superficie de montes y en particular la forestada seguirá creciendo y extendiéndose en los próximos años condicionada por los efectos del cambio climático que desplazará en altura los pisos bioclimáticos y la vegetación que los caracteriza.

En general, la instalación del parque eólico en proyecto determina una reducción muy pequeña, en superficie y en % de superficie afectada en este territorio, con relación a la vegetación natural actual y sus etapas de sucesión (estudio de superficies ocupadas en apartados subsiguientes).

Podemos valorar que la influencia directa de la zona alterada por el proyecto y sus infraestructuras no tiene consecuencias significativas sobre la vegetación del área de influencia. Por ello la construcción o no de estos proyectos no tendrá relevancia en la conservación de esta vegetación, biotopos o hábitats en el futuro, al no suponer la proporción de la superficie ocupada un riesgo para la viabilidad futura de estas unidades de vegetación afectadas.

Por otra parte, la presencia de los aerogeneradores tiene un riesgo apreciable sobre las aves y los quirópteros, los cuáles se deben intentar reducir con medidas preventivas y correctoras (ver correspondiente apartado). Este riesgo se evita con la Alternativa o. De forma similar, la presencia de los aerogeneradores y líneas de evacuación tiene un notable efecto paisajístico que se evitaría igualmente con la Alternativa o.

Por el contrario, la instalación del parque eólico posibilita la generación de energía eléctrica exenta de producción de gases efecto invernadero (CO_x, CH₄, NO_x, etc.), contribuyendo a afianzar las políticas energéticas europeas y más concretamente la española.

4.2.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

4.2.3.1. Mejora de la red viaria

Las infraestructuras de comunicación son vitales para combatir la despoblación y para atraer proyectos que permitan su desarrollo a nivel local y comarcal. La construcción del parque eólico, debido a los requerimientos específicos de accesos que posee, supone realizar mejoras en la red de comunicaciones, que en la zona de estudio se compone principalmente de carreteras locales y comarcales.

Esta mejora en las comunicaciones, además, contribuye asimismo a complementar la infraestructura de defensa contra incendios forestales.

La alternativa o supone renunciar a las mejoras en la red de carreteras y caminos y a los beneficios que ello supone.

4.2.3.2. Dinamización económica en el empleo local

La construcción del parque eólico conlleva la creación de puestos de trabajo contribuyendo así a la dinamización económica de la zona. El número de empleos generados durante la vida útil de un parque eólico está en función de las cuatro fases del proyecto: Construcción, conexión y puesta en marcha, funcionamiento y desmantelamiento.

Del total de puestos de trabajo relacionados con las distintas fases del proyecto, se estima que un 60 % será empleo local.

La generación de empleo en caso de optar por la alternativa o sería nula.

4.2.3.3. Dinamización económica en los municipios

Las repercusiones económicas son variables en función del municipio y de la ocupación de los proyectos en cada uno de ellos.

En cualquier caso, la instalación de un parque eólico supone un incremento de los ingresos en las arcas municipales tanto debido al Impuesto sobre Bienes Inmuebles de Características Especiales, como debido al Impuesto sobre Actividades Económicas, impuesto directo que grava la actividad económica empresarial con una cuota variable a abonar dependiendo de la “cuota de actividad” y la “cuota de superficie”.

La generación de empleo local, así como el desplazamiento de trabajadores de las zonas rurales afectadas también supone un beneficio económico para los distintos comercios de la zona al aumentar el consumo en dichas zonas por el aumento de población.

Una atención especial merece el turismo y las camas hoteleras o de turismo rural de la zona. La oferta actualmente es muy baja en la zona, y la presencia de trabajadores durante las fases de explotación, y sobre todo durante la construcción, supondrá un aumento de la demanda de estos servicios, lo cual ya se ha contrastado en zonas de similares características con la construcción de otros parques eólicos. En estos

casos, la oferta de alojamiento ha estado completa durante la fase de construcción (tanto en los municipios de la zona como de los alrededores al estar estos completos) y ha aumentado su ocupación en fase de explotación.

La alternativa o tampoco tendrá ningún efecto positivo sobre esta dinamización económica de la zona.

4.2.3.4. Evolución del medio socioeconómico

Se debe insistir en que la presencia de los parques eólicos genera ingresos y estimula la actividad económica local deteniendo la reducción de la población local y del abandono de estos territorios, y produce una importante dinamización económica y fijación de población al territorio por las oportunidades que esta dinamización conllevan consigo. Por otra parte, están las mejoras en la red de carreteras y caminos y a los beneficios indirectos que ello supone para los sectores ganadero y agroforestal.

La alternativa o prevé un escenario en el que estos beneficios de carácter socioeconómico no puedan llegar al área de estudio por ninguna otra iniciativa o dinamización de los sectores económicos tradicionales, lo que supone restar una oportunidad de futuro económico y empleo en el ámbito de estudio, insistiendo en el escenario de despoblación y decaimiento socioeconómico que se identifica en estas zonas en las últimas décadas.

4.2.4. CONCLUSIONES

Los estudios de alternativas han de considerar en primer lugar la **Alternativa o**, es decir, la no realización del proyecto. Por todos los motivos expuestos anteriormente se justifica la necesidad de la instalación del parque eólico en proyecto, por lo que se considera más positivo para el ámbito de estudio y a nivel global la realización del proyecto que su no realización (alternativa o), al ayudar a cumplir los objetivos de reducción de emisiones de CO₂, potenciar las energías renovables acorde a las políticas de la UE como del Plan energético Nacional y de Aragón, creación de tejido industrial en el ámbito rural, inversión y dinamización económica en zonas rurales, ayudar a fijar población en estos municipios rurales ligado a su dinamización económica, etc.

Todo lo expuesto anteriormente justifica desestimar la alternativa o o de no ejecución del proyecto.

4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.3.1. CRITERIOS GENERALES TÉCNICOS

A la hora de diseñar las posibles alternativas del parque eólico deben considerarse una serie de recomendaciones y limitaciones técnicas, como:

- Legislación vigente: Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio y su compatibilidad con el desarrollo del proyecto.
- Potencial eólico de la zona.
- Orografía del terreno: Evitar la localización de plataformas y aerogeneradores en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión y/o inundación, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- Accesibilidad: Minimizar la longitud de caminos y zanjas de interconexión eléctrica.
- Minimizar los movimientos de tierras, así como alcanzar una compensación entre los volúmenes de excavación y los de aporte, que aseguren la no necesidad de llevar tierras de excavación a vertedero ni de necesitar de zonas de préstamo.
- Otras infraestructuras existentes que puedan limitar el desarrollo del proyecto: carreteras, líneas eléctricas, embalses, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón, aplicando un buffer de exclusión en función de la normativa sectorial vigente.
- Posición relativa respecto a otros parques y puntos de conexión de evacuación de energía. Evitar distancias mayores a 12 km de la SET para minimizar la longitud de las zanjas de evacuación de la energía y evitar las caídas de tensión. Evitar también la excesiva proximidad a otros parques existentes por los posibles problemas de estela.
- Núcleos de población (Radio 1 km) y edificaciones rurales habitadas.
- Evitar o minimizar afección a figuras de interés ambiental (Red Natura 2000, áreas críticas del cernícalo primilla, hábitats de interés comunitario, etc.).
- Propiedad de las parcelas.

4.3.2. CRITERIOS GENERALES AMBIENTALES

La principal medida preventiva para atenuar la incidencia del parque eólico en proyecto sobre el medio circundante consiste en la elección, en esta fase de proyecto, de una alternativa que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles y presente, una vez cumplida esta premisa, el menor impacto posible. Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

• **Avifauna y quirópteros:**

- Respetar siempre la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de especies catalogadas en las categorías más estrictas (catálogo nacional y catálogo autonómico).
- Respetar siempre la distancia de un km en torno a dormideros.
- Respetar en lo posible la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de rapaces.
- Respetar siempre una distancia mínima entorno a colonias de primilla inventariadas en la zona de 2 kilómetros para colonias reproductoras, siendo dicha distancia aconsejable para colonias inventariadas en anteriores años pero que actualmente están abandonadas.
- Garantizar la distancia entre puntas de pala igual o superior a dos veces el diámetro del aerogenerador (Se toma como referencia de separación las estelas tipo del estudio de recurso que tienen unas dimensiones de 7 Ø en el eje mayor y 3 Ø en el eje menor, de forma que se garantiza la distancia de 2 Ø entre puntas de pala).
- Procurar la máxima distancia posible respecto a refugios de quirópteros.
- Respetar la distancia de 200 m en torno a balsas de agua. Se presta especial atención a su presencia ya que suponen un foco de potencial atracción a numerosas especies de aves.
- Alejar en lo posible las posiciones de las áreas de ladera.
- Alejar en lo posible las posiciones de los puntos de alta densidad de presencia de aves (Análisis Kernel derivado del estudio de avifauna).

• **Vegetación/Hábitats de Interés comunitario (HIC):**

- Primar la localización de las posiciones sobre terreno agrícola.
- Evitar en lo posible la afección a terrenos arbolados.
- Aprovechamiento máximo de la red de caminos existente y diseño de zanjas paralelas a caminos.
- Evitar o minimizar las implantaciones sobre los HIC determinados como prioritarios.

• **Red hidrográfica:**

- Evitar posiciones en dominio público hidráulico.

• **Patrimonio:**

- Incorporar las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.

• **Infraestructuras:**

- Evitar afección a infraestructuras de incendios.
- Guardar la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras. Para ello se establecen buffers específicos en torno a dichas infraestructuras ajustados en función de la normativa sectorial correspondiente y de la altura del modelo de aerogenerador a instalar.

● **Poblamiento y usos:**

- Respetar la máxima distancia posible torno a edificaciones rurales.
- Alejar en lo posible las posiciones de ermitas.
- Respetar una distancia a senderos integrantes de la Red de Senderos Turísticos de Aragón (buffer 100 m).
- Evitar las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias.

● **Suelo:** Seleccionar, en la medida de lo posible, zonas con caminos de acceso ya existentes, con pocas pendientes y escasos problemas de erosión y tender hacia el acondicionamiento de los existentes antes de abrir nuevos accesos.

● **Atmósfera:** Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población (1 kilómetro mínimo).

● **Paisaje:** Debe tenderse hacia alternativas que registren poco tránsito, en las que el número de posibles observadores sea el menor posible, alejadas de núcleos de población, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y de enclaves que acogen un alto número de visitantes, así como evitar las zonas dominantes, los trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad del proyecto. Además, se tendrá en cuenta la existencia de otras infraestructuras que permitan una mayor integración del proyecto como pueden ser otros parques eólicos existentes en la zona.

4.3.3. CRITERIOS ESPECIFICOS PARA EL PRESENTE PROYECTO

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final en la zona proyectada para la implantación del parque eólico en proyecto, considerando sus características específicas y valores naturales presentes.

Los criterios específicos establecidos han sido los siguientes:

- Minimizar afección a la cubierta vegetal natural arbórea.
- Ajustar la ubicación de las turbinas y el trazado de zanjas eléctricas y viales a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimizando los movimientos de tierras necesarios.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes.
- Minimización de desmontes y terraplenes, evitando la minimización de superficies de taludes a crear.
- Menor impacto paisajístico.
- Potencial eólico de la zona.

4.4.DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación, se realiza una descripción justificativa de las diferentes alternativas del diseño del parque eólico. Para ello se debe tener en cuenta que dicho diseño no puede salirse de los límites de la poligonal autorizada para su implantación.

4.4.1. CAMINOS DE ACCESO

La primera alternativa a tener en cuenta es como realizar el acceso a la Sierra del Pobo. Para ello se ha considerado las siguientes alternativas posibles:

El acceso desde Escorihuela, accediendo por las laderas occidentales de la sierra, se descarta debido a que estas laderas presentan unas elevadas pendientes, una orografía muy complicada, y se encuentran cubiertas por encinares y enebrales. Además, no hay caminos existentes que conecten la carena de la Sierra del Pobo a Escorihuela, por lo que el camino sería de gran longitud y de nueva construcción en toda su extensión.

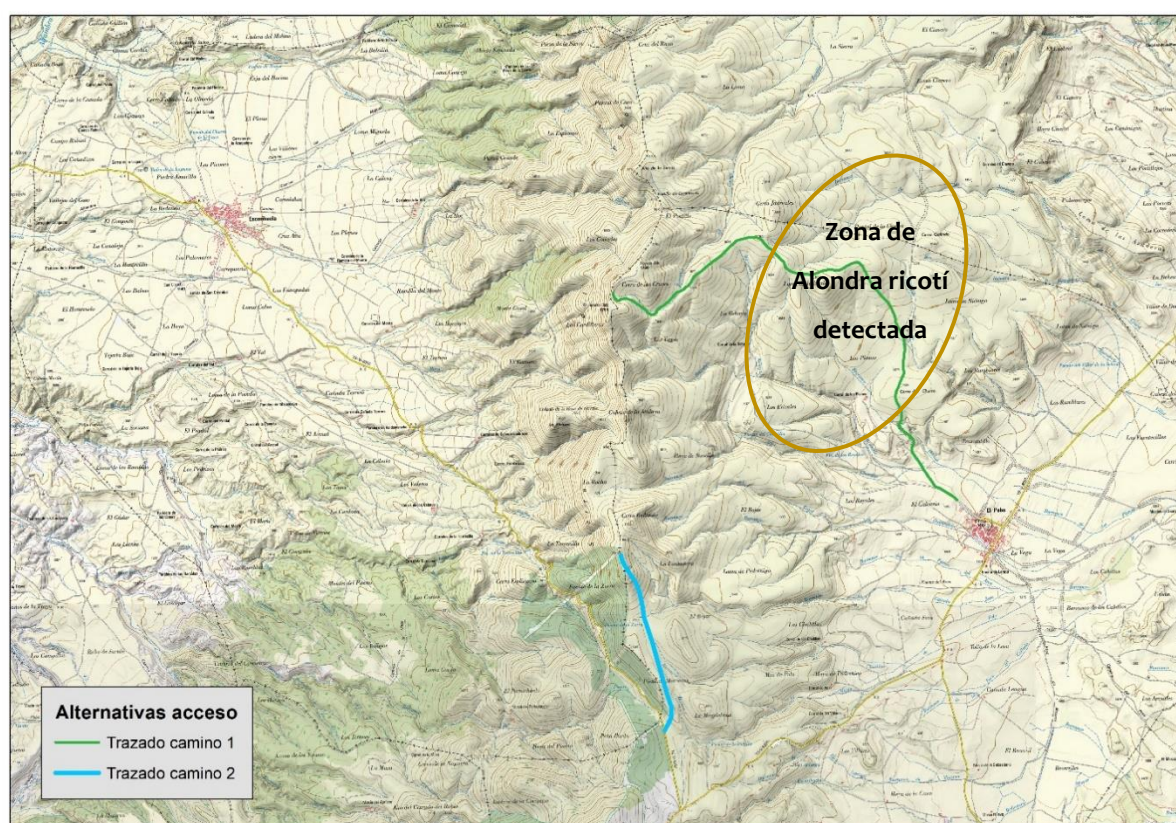


Figura 5: Alternativas de acceso a la Sierra del Pobo.

Desde el municipio de El Pobo existe un camino de acceso a la carena de la Sierra del Pobo, de 7.200 metros de longitud. Este camino se considera como la **alternativa de acceso 1**. Hay que destacar que en gran parte

del trazado de este camino se detectaron en los trabajos de avifauna previos poblaciones de alondra ricotí, en las parameras de la Alfambra.

Este camino en su tramo inicial de unos 900 metros de longitud se encuentra muy bien (primera foto de la izquierda), pero después se va estrechando hasta convertirse en un camino de prácticamente sólo rodadas (ver siguientes fotos, las dos últimas correspondientes al tramo final). Por estos motivos habría que hacer trabajos de adecuación y corrección de curvas y pendientes en la mayor parte de la longitud del camino existente, excepto en los primeros 900 metros.



En la visita de campo se identifica un posible acceso alternativo desde el sur desde la carretera TE-V-8002, de 3.586 metros de longitud, todos ellos de nueva construcción. Este camino se considera como **alternativa de acceso 2**, y discurre en toda su longitud sobre prados calizos de montaña, evitando afectar a las masas de pinares cercanas.



4.4.2.EMPLAZAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES

La zona de estudio se localiza en la carena de la Sierra del Pobo, por lo que el espacio para ubicar los aerogeneradores es limitado a dicha loma. Se trata de un enclave sin aprovechamiento agrícola, donde dominan las áreas cubiertas por vegetación natural de pastizales calcáreos de montaña. El área de emplazamiento es ondulada con pendientes abruptas en la ladera occidental y laderas con una menor pendiente hacia el este. Los núcleos urbanos se localizan en las zonas de valle a ambos lados de la sierra.

A la hora de definir la ubicación definitiva del parque eólico Hoyalta se han estudiado las siguientes alternativas:

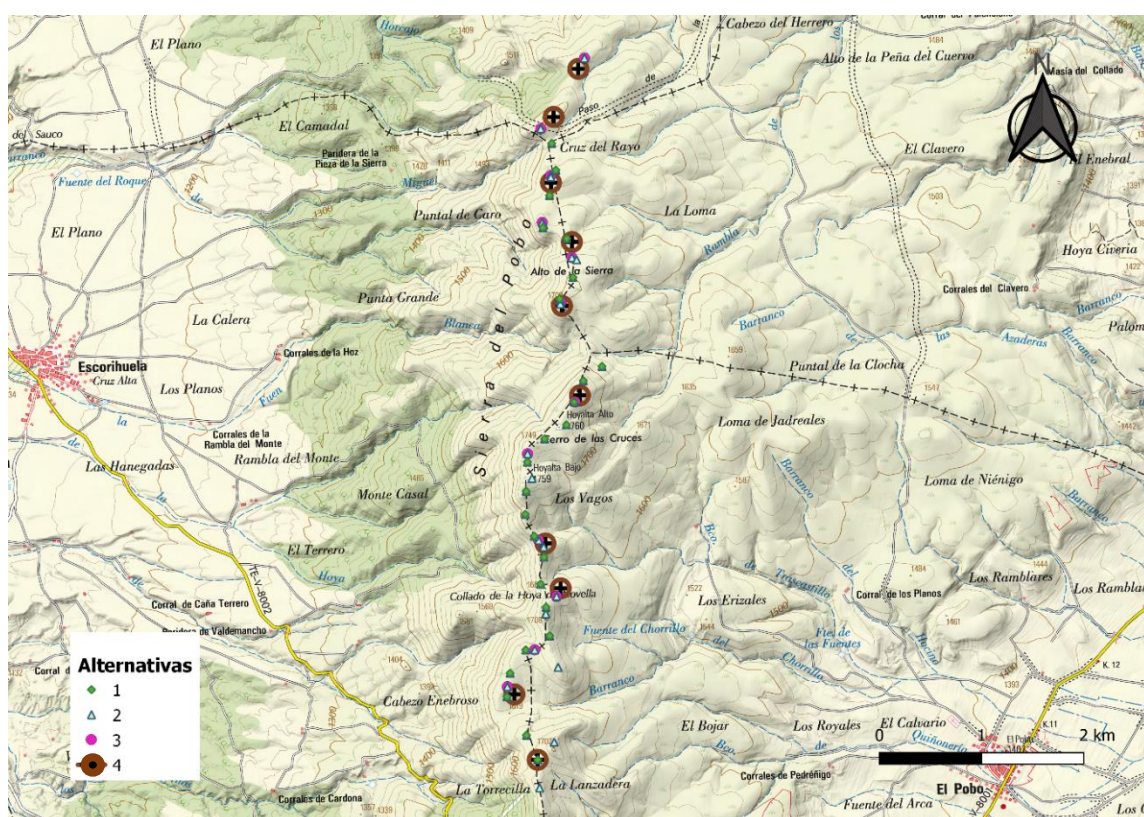


Figura 6: Alternativas consideradas en el estudio de alternativas del parque eólico Hoyalta sobre topográfico.

Teniendo en cuenta que se trata de una zona estrecha, correspondiente a la loma de la Sierra del Pobo, de características muy homogéneas en toda su extensión, y que se debe guardar una distancia de seguridad entre aerogeneradores, no existen muchas posibilidades de ubicaciones.

- **Alternativa 1:** 25 aerogeneradores de 2.000 kVA de potencia nominal con generación a 690 V (de 80 m de altura de buje y 90 m de diámetro de rotor). La potencia total instalada es de 50 MW. Este modelo de aerogenerador corresponde al proyecto del PE Hoyalta de 2008.
- **Alternativa 2:** 12 aerogeneradores VESTAS V150, con rotor tripala situado a barlovento, de 105 m de altura de buje y 150 m de diámetro de rotor, situados en lo alto de una torre metálica de cuatro

tramos, cimentado sobre una zapata de hormigón armado. Se instalarán 10 unidades de 4.200 kW de potencia nominal unitaria y 2 unidades de 4.000 kW de potencia nominal unitaria. La potencia total instalada es de 50 MW. Esta alternativa se desplaza más hacia el sur la alineación del parque.

- **Alternativa 3:** 12 aerogeneradores VESTAS V150, con rotor tripala situado a barlovento, de 105 m de altura de buje y 150 m de diámetro de rotor, situados en lo alto de una torre metálica de cuatro tramos, cimentado sobre una zapata de hormigón armado. Se instalarán 10 unidades de 4.200 kW de potencia nominal unitaria y 2 unidades de 4.000 kW de potencia nominal unitaria. La potencia total instalada es de 50 MW. Esta alternativa se desplaza más hacia el norte la alineación del parque.
- **Alternativa 4:** 10 aerogeneradores SG170-5 MW, con rotor tripala situado a barlovento, de 115 m de altura de buje y 170 m de diámetro de rotor, situados en lo alto de una torre metálica de cuatro tramos, cimentado sobre una zapata de hormigón armado. Se instalarán 10 unidades de 5 MW de potencia nominal unitaria. La potencia total instalada es de 50 MW.

4.5. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez definidas las diferentes alternativas se realiza una comparación entre los diferentes proyectos analizando las diferentes características de los mismos.

4.5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Como consecuencia de los avances tecnológicos el promotor ha decidido realizar una actualización del proyecto, aumentado la potencia y adaptando el mismo con la instalación de 10 aerogeneradores SG170, permitiendo una mejora sustancial tanto desde el punto de vista técnico como ambiental.

De este modo se reduce el número de aerogeneradores necesarios, de 25 promocionados en un inicio a los 10 actuales. Esto supone no solo una menor ocupación del terreno, sino también una disminución considerable de nuevos aerogeneradores en el paisaje, si bien estos 10 aerogeneradores son de mayores dimensiones (80 metros de altura de rotor frente a los 115 del nuevo modelo). También, desde el punto de vista de la fauna la disminución de aerogeneradores supone un beneficio, al haber menos puntos de posible impacto. No obstante, el área de barrido del modelo actual es mayor (se pasa de un diámetro de rotor de 90 metros a otro de 170 metros). La distancia media entre palas aumenta, lo que permite una mayor permeabilidad del parque.

En la siguiente tabla se hace una comparación entre modelos de aerogenerador considerados:

Alternativa	Número aerogeneradores	Potencia unitaria	Área plataformas	Área barrido	Distancia media entre palas
1	25	2 MW (50 MW parque)	(1.600 x 25) 40.000 m ²	(6.358 x 25) 158.962 m ²	160-250 m
2	12	4,2 MW (50 MW parque)	(2.935 x 12) 35.520 m ²	(17.662x12) 211.944 m ²	310-550 m

Alternativa	Número aerogeneradores	Potencia unitaria	Área plataformas	Área barrido	Distancia media entre palas
3	12	4,2 MW (50 MW parque)	(1.600 x 25) 35.520 m ²	(17.662x12) 211.944 m ²	310-550 m
4	10	5 MW (50 MW parque)	74.144,61 m ²	(22.698x10) 226.980 m ²	295-1.300 m

Tabla 1: Tecnología de aerogeneradores en las diferentes alternativas.

4.5.2. ACCESIBILIDAD

Tal y como se ha comentado anteriormente, existen dos alternativas de acceso, una desde el municipio de El Pobo y otra desde la carretera TE-V-8002. Ambas alternativas afectan al mismo tipo de vegetación, al tratarse de pastizales calcáreos de montaña.

Alternativa	Punto acceso	Longitud viales	Comentarios
1	El Pobo	7.200 m	Camino existente, aunque de rodadas en su mayor parte
2	TE-V-8002	3.586 m	Camino de nueva construcción

Tabla 2: Accesibilidad y longitud de caminos de las alternativas.

Tal y como se ha indicado anteriormente, aunque la alternativa 1 discurre por un camino existente, en su mayor parte del trazado se trata de un camino estrecho marcado por las rodadas únicamente, por lo que sería necesario la adecuación del camino, e incluso la corrección de curvas y pendientes en muchas zonas, siendo por tanto importantes los movimientos de tierras a lo largo del trazado. Además, en gran parte de este trazado, en la zona conocida como parameras de la Alfambra, se ha detectado la presencia de alondra ricotí, muy sensible a la alteración de su hábitat.

La alternativa 2 consiste en la construcción de un nuevo vial de acceso desde la carretera de TE-V-8002, que, si bien es de nueva construcción, tiene una longitud mucho menor.

4.5.3. DISEÑO PARQUE EÓLICO

En el presente apartado se realiza una comparación entre las diferentes alternativas consideradas de situación de los aerogeneradores y sus infraestructuras asociadas (plataformas, viales y zanjas). Se ha de tener en cuenta que se trata de una zona muy homogénea y estrecha, correspondiente a la carena de la Sierra del Pobo, y los cambios de una alternativa a otra no son muy significativos si no se estudian los movimientos de tierras asociados, distancias entre aerogeneradores y a figuras de protección cercanas.

Alternativa	Número aerogeneradores	Distancia alineación	Distancia media entre aerogeneradores	Longitud viales	Área plataformas
1	25	6.040 m	241,6 m	7.315 m	(1.600 x 25) 40.000 m ²
2	12	6.437 m	536,2 m	7.814 m	(2.935 x 12) 35.520 m ²

Alternativa	Número aerogeneradores	Distancia alineación	Distancia media entre aerogeneradores	Longitud viales	Área plataformas
3	12	6.202 m	516,8 m	7.341 m	(1.600 x 25) 35.520 m ²
4	10	6.779 m	606,7 m	15.242 m	74.144,61 m ²

Tabla 3: Ubicación de aerogeneradores y plataformas en diferentes alternativas.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la totalidad del proyecto del parque eólico afecta a una única unidad de vegetación, por lo que las diferentes alternativas no tienen una distinta afección cualitativa sobre la vegetación, sino cuantitativa al tratarse de la misma unidad de vegetación. En este caso las alternativas 2 y 3 tienen una menor afección superficial por plataformas en el entorno.

Respecto a la longitud de viales internos todas tienen una longitud similar, dependiendo de la extensión de la alineación en la Sierra del Pobo, excepto la alternativa 4 que presenta la mayor extensión de viales.

Respecto al paisaje tenemos que la alternativa 4 es la que menos aerogeneradores tiene, si bien son de mayores dimensiones.

Para la fauna, un menor número de aerogeneradores supone un menor riesgo de colisión con los mismos, si bien, el área de barrido de las alternativas 2, 3 y 4 es superior al de la 1. No obstante, la distancia entre aerogeneradores de la alternativa 4 es muy superior respecto a las demás, lo que aumenta la permeabilidad del parque, y por tanto disminuye su impacto sobre la avifauna.

Respecto a las áreas naturales en el entorno del parque eólico destaca la cercanía de la ZEPA Parameras de Alfambra (ES0000305), situada al este de la Sierra del Pobo en su mitad norte. Todas las alternativas se encuentran más o menos igual de cercanos a dicha ZEPA, siempre con una distancia superior a los 750 metros. La afección del proyecto a las distintas figuras de protección incluidas en la Red Natura 2000 se encuentra desarrollada más extensamente en el “Informe de Afección a la Red Natura 2000” del presente documento.

Por último, hay que tener en cuenta el patrimonio cultural en la Sierra del Pobo, donde trabajos de prospección arqueológica han identificado numerosos restos de trincheras de la Guerra Civil.

La alternativa 1, con 25 aerogeneradores, sitúa 5 de los mismos en polígonos donde se ha identificado la presencia de trincheras. La alternativa 2 presenta cambios en este aspecto respecto a la alternativa 3:



Figura 7: Comparativa de las alternativas respecto a patrimonio cultural.

Tal y como se puede comprobar en la figura siguiente, la alternativa 3 y 4 evita la afección a las zonas donde se han localizado las trincheras, tanto respecto a plataformas como a viales. En cambio, la alternativa 2 afecta a zonas donde se han encontrado restos de trincheras, tanto con la plataforma del aerogenerador 7 como con los viales del mismo.

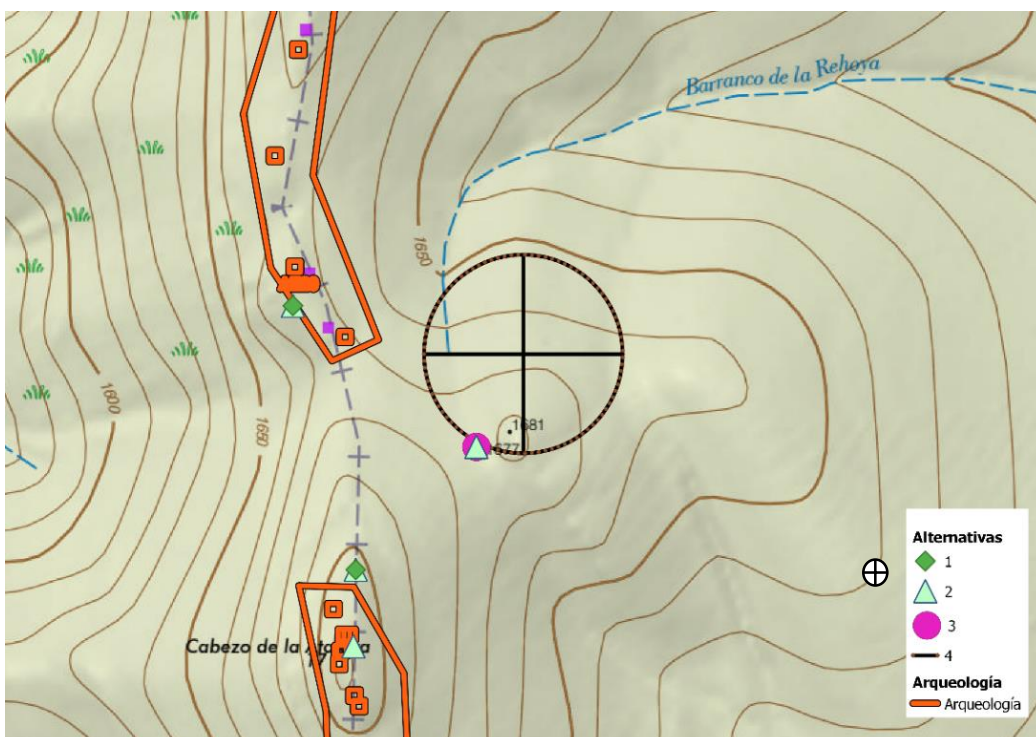


Figura 8: Comparativa de alternativas respecto a patrimonio cultural.

Respecto a las zanjas se ha de tener en cuenta que estas seguirán siempre trazados paralelos a los viales definidos para las diferentes alternativas.

4.6.CONCLUSIONES

En este apartado se valora la afección de las distintas alternativas definidas anteriormente mediante la comparación entre ellos, puntuándolos de menos favorable (*) a más favorable (*****). A continuación, se hace la valoración de estas alternativas:

Variables ambientales	Acceso		Diseño parque eólico			
	1	2	1	2	3	4
Accesibilidad	**	***	***	***	***	****
Movimientos de tierras	**	**	***	****	****	****
Longitud viales	**	****	****	***	****	***
Vegetación	**	**	****	****	****	****
Fauna	**	*****	*	**	*	***
HIC	***	***	***	***	***	***
Patrimonio cultural	*****	*****	**	**	***	****
TOTAL	18	24	20	21	22	25

Tabla 4: Comparación de las diferentes alternativas consideradas. Se evalúan de menos favorable (*) a más favorable (*****).

Tal y como se puede muestra la anterior tabla, dentro de las alternativas consideradas en el acceso al parque eólico la mejor puntuada desde el punto de vista ambiental es la 2 y 4, ya que la 1, tiene una mayor longitud de caminos y afecta a una zona donde se ha detectado la presencia de alondra ricotí. La alternativa 2 y 4 así supone una menor afección desde el punto de vista ambiental al requerir menor cantidad de movimientos de tierras, menor longitud de caminos y una afección a fauna menor al no afectar a hábitat de alondra ricotí, tal y como se ha visto en los apartados anteriores.

Respecto a las alternativas consideradas de diseño de parque eólico la alternativa 4 es la mejor puntuada. Por su menor afección a la fauna (mayor distancia entre aerogeneradores y evita la zona de alondra ricotí), así como sobre todo su menor afección a los polígonos identificados en la prospección arqueológica realizada con presencia de trincheras, siendo los otros factores considerados de características similares, tal y como se ha analizado en los apartados anteriores.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

De modo general, las instalaciones que requerirá el parque eólico proyectado son las siguientes:

- 10 aerogeneradores SIEMENS-GAMESA SG170, con rotor tripala situado a barlovento, de 115 m de altura de buje y 170 m de diámetro de rotor, situados en lo alto de una torre metálica de cinco tramos, cimentado sobre una zapata de hormigón armado.
- Se instalarán 10 unidades de 5.000 kW de potencia nominal.
- El acabado de los mismos se hará en colores de bajo impacto cromático.

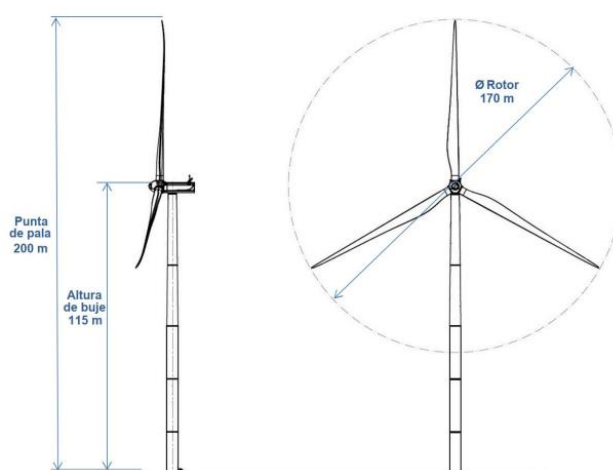


Figura 9: Dimensiones de los aerogeneradores del presente proyecto.

- Caminos de acceso a los aerogeneradores, de uso tanto para el periodo de montaje como para toda la vida operativa de la instalación.
- Plataformas de montaje y zonas de servicio de aerogeneradores.
- Centros de Transformación con 20/0,690 kV. Cada aerogenerador dispondrá de un transformador (ubicado en su nacelle) para elevar la tensión de salida del generador hasta 20 kV, tensión a la que se realizará el transporte interior de la energía eléctrica.
- Líneas eléctricas 20 kV para canalización de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores hasta la subestación transformadora 220/20 kV “Hoyalta”. Discurrirán enterradas en zanjas dentro de los límites del parque y, en la medida de lo posible, a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores.
- Centro de seccionamiento e interconexión de la línea eléctrica subterránea, ubicado junto a los caminos de acceso. Este centro será de tipo prefabricado compacto, de tipo quiosco o similar, de 3,5 x 2,52 m en planta y 3,2 m de altura, de reducido impacto visual. En su interior se ubicarán celdas de

media tensión, situadas sobre un entramado metálico tipo tramex. Todas las estructuras metálicas irán conectadas a tierra.

- Subestación Transformadora 220/20 kV con celdas colectoras 20 kV (para protección de líneas y protección general) en edificio de subestación y una posición de 220 kV en parque de intemperie que cumple simultáneamente las funciones de posición de línea y posición de transformación:

- Transformador 220/20 kV 50/60 MVA ONAN/ONAF.
- Línea de entrada de 220 kV procedente de la SET “Cabigordo”.
- Línea de salida de 220 kV hacia SET “Sierra Costera II”.

El parque eólico requerirá la construcción de un único edificio en esta subestación que albergará las celdas colectoras de 20 kV, cuadros de control, equipos de medida y equipos de comunicación. Contará con un área para servicios generales, vestuarios, servicios, almacén de consumibles, material de seguridad y repuestos, y un recinto para realizar pequeñas reparaciones.

En la siguiente tabla se exponen las coordenadas de los aerogeneradores correspondientes al parque eólico Hoyalta:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTITUD (msnm)
1	676.711,72	4.486.339,03	1.663
2	676.416,28	4.486.951,14	1.627
3	676.922,45	4.488.002,31	1.672
4	676.698,96	4.488.519,52	1.691
5	677.097,05	4.489.933,71	1.741
6	676.940,98	4.490.792,13	1.701
7	677.003,86	4.491.416,14	1.664
8	676.829,48	4.492.003,59	1.640
9	676.851,77	4.492.644,96	1.610
10	677.081,97	4.493.110,06	1.570

Tabla 5: Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Hoyalta.

Por otro lado, la poligonal que delimita el parque presenta las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30:

VÉRTICE	X	Y
1	674.424,7	4.494.536,2
2	674.424,7	4.483.879,2
3	675.127,9	4.483.360,0
4	675.174,6	4.481.795,6
5	678.963,6	4.481.795,6
6	679.877,6	4.486.554,3

7	681.734,7	4.487.400,1
8	681.734,7	4.493.646,9
9	678.463,8	4.493.646,9
10	678.463,8	4.495.854,4
11	676.132,1	4.495.854,4

Tabla 6: Coordenadas correspondientes a la poligonal del parque eólico Hoyalta.

5.2. ORDENACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

5.2.1. ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA SITUACIÓN DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Todas las instalaciones proyectadas para la instalación del Parque Eólico “Hoyalta” se situarán en terrenos clasificados como Suelo no Urbanizable. Los ayuntamientos de Ababuj, El Pobo, Escorihuela y Orrios carecen de normativa propia vigente en materia urbanística, siendo de aplicación las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la provincia de Teruel.

5.2.2. SUPERFICIES OCUPADAS. USOS Y DESTINOS

Las superficies ocupadas por el Parque Eólico “Hoyalta” son las siguientes:

Aerogeneradores

La superficie ocupada por el total de los 10 aerogeneradores será de 74.566 m², correspondiente al emplazamiento de las torres y de las zonas de servicio anexas (empleadas en los trabajos de montaje y posteriores mantenimientos), incluidos los desmontes y terraplenes necesarios. Dentro de dicha superficie se incluyen las cimentaciones de los aerogeneradores, que para cada uno de ellos consistirá en un pedestal cilíndrico de hormigón armado de 6 m de diámetro, embebido en una zapata circular de canto variable de 23,4 metros de diámetro y 3,5 m de altura.

Red de transporte de media tensión

Para el transporte de energía en el interior del parque se emplearán conductores aislados, enterrados bajo zanja. Habrá un total de 9.248 metros lineales de zanja.

Centro de seccionamiento e interconexión

Se implantará 1 centro de seccionamiento de tipo prefabricado compacto, de 3,5 x 2,52 m en planta y 3,2 m de altura, de reducido impacto visual, totalizando una superficie ocupada de 8,82 m².

Caminos de servicio

La longitud total de los caminos de servicio de nueva construcción previstos para las tareas de montaje, operación y mantenimiento del parque será de 15.242 metros lineales. La anchura de firme de los caminos

será de 7 m y su anchura total media será de 10,5 m, teniendo en cuenta la incorporación de cunetas para el drenaje del agua de lluvia necesarias en cada punto de su trazado.

5.2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Deberán excavar aproximadamente, un total de 346.767 m³, de los que 9.210 m³ corresponden al trazado de las zanjas y 337.557 m³ a los viales, cimentaciones de los aerogeneradores y plataformas de montaje de los aerogeneradores.

Los materiales obtenidos de la excavación serán posteriormente empleados en el relleno y compactado de dichas zanjas y cimentaciones, así como en la explanación de las plataformas de montaje adyacentes a los generadores.

De forma general, para la ejecución de cualquiera de los puntos contemplados en la obra civil, el Contratista llevará a cabo todas las excavaciones necesarias y se hará cargo del transporte a vertederos de la tierra sobrante procedente de éstas. De la misma forma, será de su responsabilidad la retirada y acopio de tierras vegetales, así como el posterior perfilado de taludes en terraplenados y su recubrimiento mediante tierras vegetales.

5.2.4. OBRA CIVIL

Dentro de este apartado se incluyen todas las obras que tienen por objeto acceder a las instalaciones, moverse dentro de ellas, implantar los aerogeneradores y elementos auxiliares en la zona, permitir el confort del personal trabajador, la protección de los equipos y el almacenaje de materiales.

Desde el punto de vista de la obra civil no existen problemas especiales en cuanto a las características del terreno para la realización de viales, cimentaciones, drenajes y canalizaciones.

En orden a evitar costes y problemas medioambientales, se procurará producir el mínimo movimiento de tierras en la preparación de accesos y plataformas de operación.

5.2.4.1. CAMINOS DE SERVICIO

Se han estudiado detenidamente las diferentes posibilidades de acceso a las instalaciones del Parque Eólico “Hoyalta” y el trazado de los viales internos con el objeto de ejecutar la alternativa que suponga unas menores afecciones desde el punto de vista medioambiental utilizando preferentemente la red de caminos existentes. Se realizarán las labores de mejora de firmes que se estimen necesarias con el objeto de que se garantice la accesibilidad incluso en las condiciones meteorológicas más desfavorables.

Los caminos de servicio deberán permitir el paso de vehículos pesados, para transporte de equipos, y grúas de gran tonelaje, especialmente durante el periodo de construcción, y durante toda la vida del parque para la realización de las labores de operación y mantenimiento.

Se ejecutarán y/o acondicionarán caminos de servicio a pie de cada aerogenerador, de anchura de vial media de 10,5 m incluyendo cunetas de drenaje, con aporte de zahorra natural compactada al 95% P.M. El aporte de zahorra se realizará con materiales seleccionados de las excavaciones. La compactación se hará con la humedad óptima para alcanzar la densidad requerida y no se formen blandones.

La Dirección de Obra determinará, de común acuerdo con el fabricante del aerogenerador y el Contratista, la pendiente máxima de los caminos acondicionados y de nueva planta, así como de los radios mínimos de giro para el transporte de los diferentes elementos del aerogenerador.

La realización de los caminos se llevará a cabo mediante desbroce o retirada de tierras vegetales en todo su trazado, incluidos desmontes y terraplenes. Se buscarán las vertientes y cotas adecuadas para evitar el embalse de agua de lluvia y en caso necesario se construirán cunetas con el fin de canalizar el agua que escurra por las calzadas y por los taludes de la explanación.

Una vez ejecutadas todas las instalaciones del parque eólico deberán repasarse todos los caminos, compactándolos si fuera necesario de nuevo, dejándolos en condiciones óptimas de servicio. Durante la fase de instalación de las máquinas y debido a la gran circulación de maquinaria pesada se deberán regar diariamente los caminos, de forma que no se levante polvo al paso de los vehículos.

5.2.4.2. EMPLAZAMIENTOS DE AEROGENERADORES Y CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los aerogeneradores consistirán en un pedestal cilíndrico de hormigón armado, con unas dimensiones de 6 m de diámetro y 0,6 m de altura, embebido en una zapata circular de 23,4 metros de diámetro y 3,5 m de altura. Zapata y pedestal se construirán en hormigón HA-30 sulforresistente. Previo a la realización de la zapata, se extenderá una capa de hormigón de limpieza en el fondo de la excavación.

En la zapata se incluirá el acceso de la red de media tensión a la torre, con tubos de 110 y 200 mm de diámetro, que irán embebidos en el propio hormigón de la zapata.

El hormigonado del pedestal se realizará mediante encofrado; se procederá al encofrado de la zapata siempre y cuando las características del terreno así lo requieran. Bajo ninguna circunstancia se realizarán labores de hormigonado por debajo de 5°C.

5.2.4.3. ZANJAS

Zanjas y tendido de cables

Se excavarán zanjas para la canalización tanto de la red de media tensión entre aerogeneradores y SET como del cableado de instrumentación y control.

El trazado tendrá el menor número de curvas posibles respetando los radios de curvatura mínimos de los cables eléctricos, de fibra óptica o conducciones empleadas.

Las zanjas podrán tener, en función del número de ternas que discurran por ellas, una profundidad de 1,20 m, con una anchura en su base de 0,6 m (1 terna); 1,20 m, con anchura de 0,8 m (2 ternas); 1,60 m, con anchura de 0,8 m (3 ó 4 ternas); o 1,60 m, con una anchura en su base de 1,40 m (5 ó 6 ternas).

Antes de realizar el tendido de los cables en la zanja, se procederá a su nivelado, quedando lisa y libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. A continuación, se colocará el cable de tierra y se cubrirá con una capa de arena de 10 cm.

Los cables se extenderán sobre estos 10 cm de arena formando una terna, embridados cada 1,5 m mínimo, e irán recubiertos de una capa de arena tamizada. Una vez tendidos los cables en la zanja y antes de cubrirlos con arena, se realizará un ensayo completo de aislamiento de cada uno de ellos. No se realizarán empalmes de cables en el interior de las zanjas.

En zanjas con 1 o 2 ternas, dicha capa de arena será de 30 cm y sobre ella se colocarán placas engarzables para protección mecánica y un tubo de polietileno DN 90 con doble guía pasacables (una para el tendido de los diferentes cables y otra de reserva para futuras ampliaciones), para el cableado de instrumentación y control, de forma que se mantengan protegidos respecto a los cables de media tensión. Las placas y el tubo de polietileno se recubrirán con 20 cm arena.

En zanjas con 3 o más ternas, dicha capa de arena será de 40 cm y sobre ella se extenderán las siguientes ternas siguiendo el procedimiento indicado anteriormente. Una vez tendidos los cables, se cubrirán con arena hasta obtener una capa mayor a 12 cm.

Sobre esta última capa se colocarán placas engarzables para protección mecánica y un tubo de polietileno DN 90 con doble guía pasacables (una para el tendido de los diferentes cables y otra de reserva para futuras ampliaciones), para el cableado de instrumentación y control, de forma que se mantengan protegidos respecto a los cables de media tensión. Las placas y el tubo de polietileno se recubrirán con 20 cm arena.

En todos los casos, la arena que se utilice será de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 1 mm.

A 50 cm de la superficie se colocará una cinta de PVC señalizadora de la presencia de cables eléctricos. La parte superior de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación o tierras de préstamo y se compactará. Se cuidará que esta capa esté exenta de piedras o cascotes de dimensiones mayores a 5 cm.

En aquellas zanjas donde discurran paralelamente dos ternas, se situarán a una distancia mínima de 40 cm, separadas longitudinalmente por una hilera continua vertical de ladrillos, protegiéndose cada terna con su correspondiente línea continua horizontal de ladrillos.

Se situarán hitos de localización para señalar la situación de la zanja cada 50 m y en todos los cambios de dirección.

Zanjas en cruces de caminos

En cruces de caminos se realizarán zanjas que podrán tener, en función del número de ternas que discurran por ellas, una profundidad de 1,20 m, con una anchura en su base de 0,6 m (1 terna); 1,20 m, con anchura de 0,8 m (2 ternas); 1,60 m, con anchura de 0,8 m (3 ó 4 ternas); o 1,60 m, con una anchura en su base de 1,40 m (5 ó 6 ternas). Antes de realizar el tendido de los cables en la zanja, se procederá al nivelado de la base, quedando lisa y libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. y se excavará, en un lateral de la misma, un surco de 10 cm de anchura y 10 cm de profundidad. En él se situará el cable de tierra y se cubrirá con arena tamizada.

En zanjas con 1 ó 2 ternas, se colocará una solera de 10 cm de hormigón en masa HM-20 y sobre ella, tubos de PVC DN 200, para el paso de los cables de media tensión. Dichos tubos irán hormigonados hasta una altura de 40 cm en toda la longitud del trazado de la calzada.

En zanjas con 3 o más ternas, se colocará una solera de 10 cm de hormigón en masa HM-20 y sobre ella, tubos de PVC DN 200, para el paso de los cables de media tensión. Dichos tubos irán hormigonados hasta una altura de 50 cm en toda la longitud del trazado de la calzada. Sobre esta capa de hormigón se dispondrán los tubos necesarios, de las mismas características que los anteriores, y se cubrirán con una capa de hormigón de 30 cm.

Los tubos PE DN 90 mm para cableado y control se situarán a 80 cm de la superficie, de forma que discurran por el interior del hormigonado. Se instalará en cada caso un tubo de reserva con guía pasacables.

En todos los casos, los tubos sobrepasarán los extremos del camino en 1 m, mínimo.

A 50 cm de la superficie se colocarán placas engarzables para protección mecánica. La parte superior de la zanja se rellenará con zahorra y se compactará mecánicamente hasta alcanzar una densidad del 95% P.M.

Tras finalizar la zanja se señalizará el cruce mediante un hito de hormigón a cada lado del camino.

Zanjas en cruces con otros conductores

Previo aviso a la empresa propietaria de los conductores a cruzar y habiendo acordado una fecha para la ejecución de la obra, se señalizará la zona de trabajo y se procederá a la excavación de la zanja. Dicha excavación tendrá unas dimensiones de zanjas en función del número de ternas que discurran por ellas, la anchura de la base varía entre 0,6 m (1 terna), 0,8 m (2, 3 ó 4 ternas) o 1,40 m (5 ó 6 ternas). En todos los casos la profundidad será variable en función de la cota a la que se encuentren los conductores de media tensión existentes.

En primer lugar, se realizarán catas a mano de reconocimiento, detección de los elementos que componen la zanja a cruzar y retirada de las tierras que se encuentren alrededor de los cables de media tensión, comunicaciones y puesta a tierra si los hubiera.

Una vez localizados, se continuará excavando a mano hasta alcanzar una distancia mayor o igual a 50 cm.

Partiendo de esta cota, se excavarán 50 ó 90 cm, en función del tipo de zanja, y se procederá al nivelado de la base de manera que quede lisa y libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Se realizará un surco de 10 cm de ancho y 10 cm de profundidad en el lecho de la zanja por el que discurrirá el cable de tierra y se cubrirá con arena tamizada.

En zanjas con 1 ó 2 ternas, se colocará una solera de 10 cm de hormigón en masa HM-20 y sobre ella, tubos de PVC DN 200 por los que discurrirán los cables de media tensión. Estos tubos deben soportar un impacto de energía mínimo de 40 J y tener una resistencia a la compresión mínima de 450 N. Irán recubiertos de una capa de hormigón de 30 cm sobre la cual se instalarán los tubos PE DN 90 para comunicación y control que irán recubiertos a su vez por una capa de hormigón de 10 cm.

En zanjas con 3 o más ternas, se colocará una solera de 10 cm de hormigón en masa HM-20 y sobre ella, tubos de PVC DN 200 por los que discurrirán los cables de media tensión. Estos tubos deben soportar un impacto de energía mínimo de 40 J y tener una resistencia a la compresión mínima de 450 N. Irán recubiertos de una capa de hormigón de 50 cm, sobre la cual, se instalarán otros tubos de las mismas características, que a su vez serán cubiertos por otra capa de hormigón de 30 cm. Los tubos PE DN 90 para comunicación y control discurrirán por el interior de esta última capa de hormigón.

Se instalará en cada caso un tubo de reserva con guía pasacables. Todos los tubos sobrepasarán los extremos del cruce en 1 m como mínimo.

Encima del hormigón se extenderá una capa de material procedente de la excavación o tierras de préstamo de no menos de 10 cm de espesor. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes de dimensiones mayores a 5 cm. Sobre ella se dispondrán placas engarzables para protección mecánica. Dichas placas se cubrirán con el mismo material hasta alcanzar la cota del cable de tierra existente, el cual se cubrirá con 10 cm de arena tamizada.

La zona de ocupación de los cables de media tensión existentes se rellenará con una capa de arena tamizada.

El cable de comunicaciones y control se protegerá en función de cómo se encuentre instalado (protección de arena alrededor o entubado).

En todos los casos, la arena que se utilice será de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 1 mm.

Por último, se rellenará hasta la cota o con material procedente de la excavación, siguiendo los mismos criterios de calidad y se compactará hasta el 95% P.M. Asimismo, se repondrán placas engarzables y cintas señalizadoras de PVC.

Tras finalizar la zanja, se señalizará el cruce mediante un hito de hormigón.

Arquetas de línea

A lo largo de la zanja, cada 50 m, mínimo, se instalarán arquetas prefabricadas que permitan el acceso a los cables de comunicaciones.

5.2.5. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS

5.2.5.1. Accesos y caminos de servicio

Al emplazamiento se accede desde la carretera local TE-V-8002 hacia Alfambra, en el punto kilométrico 14+350 desde la que se accede a los distintos aerogeneradores del parque a través de camino de nueva construcción.

Se construirán aproximadamente 14.727 m de camino de nueva planta, que permitirán el paso de los vehículos de transporte de los equipos y grúas de gran tonelaje para el montaje.

5.2.5.2. OTROS SERVICIOS

La instalación del parque eólico no afectará a ningún servicio público de abastecimiento, alumbrado u otras redes de suministro.

5.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se ejecutarán las siguientes instalaciones eléctricas del Parque:

- Centros de Transformación MT/BT, ubicados en el interior de los aerogeneradores.
- Red de Media Tensión.
- Subestación Transformadora

5.3.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT

Encargados de la evacuación de la energía producida por los aerogeneradores, ubicados en el interior de los mismos, incluyen:

- Transformadores trifásicos para servicio continuo, instalación interior. Ubicados en las nacelles de los aerogeneradores.
- Celdas de protección, ubicadas en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

Se distinguen diferentes tipos de media tensión dependiendo de la posición que ocupa el aerogenerador dentro del circuito de interconexión de varios aerogeneradores:

a) Tipo A (1A+1L+0L): Para aerogeneradores con posición intermedia, con funciones de remonte (0L), protección de línea (1L) y protección de transformador (1A).

b) Tipo B (1A+0L): Para aerogeneradores situados en extremo de línea, con funciones de remonte (0L) y protección de transformador (1A).

- Puesta a tierra de la instalación

5.3.2. RED DE INTERCONEXIÓN DE MT

La interconexión de los Centros de Transformación MT/BT de todos y cada uno de los aerogeneradores con la Subestación Transformadora, se realizará mediante cable unipolar de aislamiento seco tipo HEPR 12/20 kV de Aluminio y Cobre, alojados en zanjas de 1,20 y 1,60 m de profundidad.

Los cables seleccionados para media tensión satisfarán la Norma UNE 21123 relativa a “Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV”, que se corresponde con la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 502.

- Los cables se tenderán directamente sobre el lecho de arena formando una terna, embridada cada 1,5 m mínimo.
- No se admitirán empalmes entre conductores.
- Los terminales conservarán las características físicas del cable al que se apliquen, elaborándose con materiales similares a los utilizados en su fabricación, recomendándose la utilización de materiales suministrados por el fabricante del cable.
- Las pantallas de los cables se pondrán a tierra en uno de sus extremos.

5.3.3. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

En la subestación transformadora del parque eólico “Hoyalta” se elevará la tensión de 20 a 220 kV mediante un transformador de potencia.

5.3.3.1. EMPLAZAMIENTO

La subestación ocupará el polígono definido por los vértices siguientes, en coordenadas ETRS89.

VÉRTICE	X	Y
1	677.555	4.490.017
2	677.555	4.490.074
3	677.627	4.490.074
4	677.627	4.490.017

Tabla 7: Ubicación de la poligonal de la subestación

5.3.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Subestación Transformadora 220/20KV “PE Hoyalta” dispondrá de las siguientes posiciones

- Posición de transformación: transformador 220/20KV destinado a elevar de 20 a 220 kV la energía procedente del Parque Eólico “Hoyalta”.
- Posición de embarrado simple.

- Posición de línea de salida: se corresponde con la salida de la línea destinada a la evacuación de energía del Parque Eólico “Hoyalta” hacia la SET “Sierra Costera” (a través de la línea LAAT 220 kV SET Hoyalta – SET Sierra Costera).
- Posición de línea de entrada: se corresponde con la entrada de la línea LAAT SET Cabigordo – SET Hoyalta, procedente de SET Cabigordo y destinada al transporte de la energía de los parques eólicos Agualobos y Cabigordo.

Todos los elementos de la subestación están ubicados en un recinto vallado que incluirá, además de la apartada de 220 kV, un edificio que alberga armarios de control, medida y protección, así como los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna, continua, baterías de acumuladores y celdas de 20 kV.

El sistema de 20 kV estará constituido por un conjunto de celdas en simple barra, que incluirá celdas colectoras (energía producida por los aerogeneradores), celda de protección general (salida a transformador), protección de servicios auxiliares y medida. El sistema dispondrá de un transformador 20.000/420-240 V de 50KVA para alimentación de sistemas auxiliares.

5.3.3.3. Obra civil

La obra civil de la Subestación comprende la excavación, explanación y nivelado del terreno, caseta de control y mantenimiento, cimentación y soportes para la apartada, cerramientos y acabados. En su diseño y ejecución se tendrán en cuenta todas las normativas expuestas en la Instrucciones Técnicas Complementarias que resulten de aplicación.

El terreno ocupado por la subestación, de 72 x 57 m, será explanado y recubierto de grava para evitar la emanación de polvo y mejorar las condiciones de protección. Para evitar encharcamientos de agua se darán pendientes al terreno o se establecerá un sistema de drenaje adecuado.

Se dispondrá la bancada para un transformador de potencia, con peso aproximado de 87.000 Kg, con depósito de recogida de aceite con una capacidad para 24.000 litros.

Se realizarán canalizaciones para los conductores separando los cables de baja tensión de los cables de potencia. En cualquier caso, las galerías, atarjeas, zanjas y tuberías para alojar los conductores serán amplias y se ejecutarán con una ligera pendiente hacia los pozos de recogida de agua o estarán provistas de tubos de drenaje.

La subestación contará con una sola edificación, consistente en un edificio de una sola planta de 32'2 x 7'4m, 5'17m de altura.

El edificio agrupará los puntos de control y servicios. Se dispondrá espacio para la colocación de celdas de protección de Servicios auxiliares, Transformador de servicios auxiliares y celdas de 20 kV para evacuación de la energía producida, puesto de telecontrol y telesupervisión del parque, cuadros de mando y control, cuadros de servicios auxiliares, equipos de medida y cualquier otro elemento necesario para la correcta operación y gestión de la subestación. Contará con un área para servicios generales, vestuarios, servicios,

almacén de consumibles, material de seguridad y repuestos, y un recinto para realizar pequeñas reparaciones.

Se procederá al cercado de la Subestación Transformadora para mayor seguridad del personal, transeúntes, animales y los propios equipos mediante una valla metálica de 2'20 m.

Considerando una tensión máxima para el material de 245 kV y seleccionado el nivel de tensión soportado por impulsos tipo rayo de 1.050 kV cresta, las distancias mínimas en el aire entre elementos en tensión y entre éstos y estructuras metálicas puestas a tierra serán de 210 cm.

Las distancias entre fases de las conexiones de cable serán de 4'5 m en barras generales y 3'5 m en las posiciones de salida de línea y transformación, lo que permite mantener unas distancias superiores a las preceptuadas por el Reglamento.

En todas las zonas accesibles de la instalación, los elementos en tensión se colocarán a una altura mínima, medida desde el contacto del aislador a su zócalo puesto a tierra, de 230 cm, no siendo necesario establecer medidas adicionales de protección.

Todos los pasillos de maniobra e inspección que se dispongan en el recinto tendrán una anchura mínima de 1'2 m entre elementos en tensión y/o estructuras metálicas puestas a tierra. Todos los elementos en tensión sobre dichos pasillos estarán situados a 470 cm de altura, mínimo.

Para evitar contactos accidentales desde el exterior de la instalación se dispondrá una distancia horizontal de 250 cm, mínimo, desde cualquier elemento en tensión hasta el enrejado exterior.

5.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

5.4.1. PUESTA A TIERRA

Los sistemas de puesta a tierra de las instalaciones se han diseñado teniendo en cuenta los reglamentos vigentes. Como norma general y fundamental, se tiene en cuenta la máxima seguridad para el personal, con el criterio de establecer el corte al primer defecto en un tiempo inferior al establecido y considerando que los potenciales de las masas con respecto a tierra no excedan los máximos permitidos.

5.4.2. PUESTA A TIERRA. NIVEL DE TENSIÓN DE 220 KV

En la Subestación existen los siguientes sistemas de tierras:

- Puesta a tierra de Protección.

Diseñada con objeto de dar mayor seguridad al personal que transite por la subestación y garantizar un buen funcionamiento de las protecciones.

- Puesta a tierra de Servicio.

Se conectarán a tierras de servicio, mediante electrodos de puesta a tierra los siguientes servicios:

- Las autoválvulas.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.

5.4.3. PUESTA A TIERRA. NIVEL DE TENSIÓN DE 20 KV

Se conectarán a la tierra de servicio, mediante un electrodo de puesta a tierra los siguientes servicios:

- El neutro del transformador de tierra (en la celda de 20 KV).
- Las autoválvulas de protección de los alternadores de 20 KV.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra de las cabinas de 20 KV.

5.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MALLA DE TIERRA

La instalación está provista de una malla de tierra principal enterrada, unida al cable de tierra de la línea que amarra a la estructura. Esta malla se diseñó de forma que cubra suficientemente dos finalidades principales: la seguridad del personal que se relacione con la instalación y la provisión de una buena unión eléctrica con tierra, que garantice el correcto funcionamiento de las protecciones.

En la subestación existe instalada una malla de 72 m x 57 m con conductor de cobre desnudo de 120 mm² de sección, enterrada a 80 cm de profundidad, formando cuadrículas lo más uniformes posible de 2,5x2,5 m. Habrá que ampliar la malla de tierra hasta un área de 77 m x 62 m debido a la ampliación de la Subestación.

A esta malla están conectadas y se deberán conectar las nuevas partes metálicas de la instalación que no están en tensión normalmente, pero que pueden estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Las conexiones se realizarán mediante conductor de cobre de 120 mm² de sección, aislados hasta una profundidad mínima de 50 cm.

Las uniones para formar la cuadrícula se formarán por soldadura aluminotérmica, mientras que para las conexiones a aparatos se utilizarán grapas de derivación de bronce o latón. En los puntos de la periferia de dicha malla, se situarán 6 picas metálicas de 2 m de longitud, hincadas en el suelo. Todas las picas de puesta a tierra dispondrán de registros de hormigón para la inspección de sus tomas de contacto.

El cierre de la subestación está constituido por un conducto enterrado, unido a picas, que sigue su mismo recorrido, al que se une a intervalos de 20 m. Debido a la modificación en el cierre será necesaria la extensión de dicha red.

La red de tierras de la subestación estará unida a la red de tierras de los aerogeneradores del parque eólico a los que dará servicio. Los cálculos relativos a la seguridad de la malla se han realizado considerándola aislada y no se han tenido en cuenta la unión a esta de los conductores de tierra de la línea que acomete la instalación, lo que mejoraría considerablemente los resultados obtenidos.

Los cálculos relativos a la seguridad de la malla se han realizado considerándola aislada y no se han tenido en cuenta la unión a esta de los conductores de tierra de la línea que acomete la instalación, lo que mejoraría considerablemente los resultados obtenidos.

5.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.5.1. EQUIPOS DE EXTINCIÓN

5.5.1.1. Centro de seccionamiento

En el centro de seccionamiento se instalarán los siguientes equipos:

- 1 extintor 5Kg CO₂ – Eficacia 89B (Equipos Eléctricos)
- 1 extintor 6Kg Polvo ABC – Eficacia 27A/183B (Fuegos Exteriores)

5.5.1.2. Aerogeneradores

Los aerogeneradores llevarán incorporados los siguientes sistemas:

- Sistemas manuales de alarma
- Extintor montado en la base de la torre.
- Extintor montado en la nacelle.
- Sensor de humos en la nacelle y la base de la torre.
- Sistema de extinción automática - FSS

5.5.1.3. Sistemas manuales de alarma

Se instalarán pulsadores de parada de emergencia en la nacelle, en el buje y en la base de la torre. Teniendo en cuenta las dimensiones de la nacelle y el buje, la distancia máxima a recorrer hasta alcanzar un pulsador es menor de 25 metros.

5.5.1.4. Extintor montado en la base de la torre

El extintor montado en la base de la torre será de 5 kg de CO₂, de 15 kg de peso. El extintor irá posicionado a la entrada a la torre sobre un soporte habilitado a tal efecto: Encima del extintor, a la altura en la que quede visible irá una pegatina indicando la existencia del mismo.

5.5.1.5. Extintor montado en la nacelle

El extintor montado en la nacelle será de 5 kg de CO₂, de 15 kg de peso. El extintor irá sobre la columna izquierda del pórtico 2 sujetándolo mediante las cintas que contiene el soporte. Deberá colocarse una pegatina en la nacelle encima del extintor, a la altura de la parte superior, en la que quede visible el uso de este elemento.

5.5.1.6. Sensores de humos

El detector de humos se utiliza para detectar humos en la nacelle y en la base de la torre. Es de tipo fotoeléctrico y sus características técnicas son:

- La cámara de detección deberá estar protegida contra corrientes de aire, insectos y suciedad.
- La sensibilidad del detector deberá cumplir con la normativa EN54.
- La compatibilidad electromagnética cumplirá la directiva de EMC 89/336
- Tensión de alimentación 24 V en continua.
- Sin resistencia limitadora.
- Sin centralita de mando.
- Temperatura de trabajo entre -10 y 60°C como mínimo.
- IP 40.
- Marcado CE

Cuando la señal de humos permanece activada durante más de 0,5 segundos, aparece una señal de alarma que lleva la maquina a emergencia y al instante deja de llegar energía a la celda. En la siguiente imagen se muestra la ubicación del sensor de humos en el interior de la nacelle:

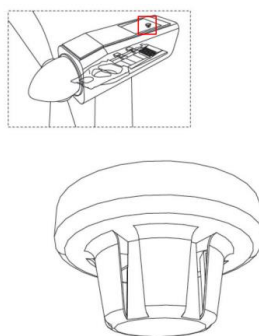


Figura 10: Ubicación del sensor de humos en la nacelle.

5.5.1.7. Sistema de extinción automática de incendios – FSS

Adicionalmente, a pesar de no ser requerido para el cumplimiento de la normativa, los aerogeneradores contarán con un sistema de extinción automático (FSS, por sus siglas en inglés “Fire Supression System”) proporcionado por el fabricante. Dicho sistema utilizará un agente para la supresión del fuego, que no sea tóxico, no conduzca eléctricamente y no contamine el medio ambiente (3M Novec 1230).

El FSS está dimensionado en el aerogenerador para cumplir con la concentración de aire, según la normativa ISO 14520-5:2016. Este agente tiene una mayor capacidad de extraer el calor del fuego que el aire.

Las zonas donde está instalado el sistema FSS son las siguientes:

- Armario de control de la nacelle
- Armario de los convertidores de potencia
- Compartimento del transformador.

El sistema FSS se activa por el sistema de detección de humo y calor. En caso de detección de posible fuego por los sensores en una o más áreas, el aerogenerador se para y se desconecta de la red para desenergizar las zonas en peligro y evitar la reignición.

El sistema FSS consta de los siguientes elementos:

- Tanques
- Agente supresor
- Tuberías con rociadores

Cuando el FSS es activado por el sistema de detección de humo, el actuador abre la válvula del tanque correspondiente. Esto provoca la salida del fluido a través del sistema de tuberías y su distribución sobre la zona de riesgo. La estrategia de protección contra el fuego es detectar y extinguir un potencial fuego que tiene lugar en una de las áreas, y así evitar que se propague al resto de áreas o componentes del aerogenerador.

5.6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como la Ley 16/2002 de prevención y control integral de la Contaminación o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos que se ajustara en su contenido a lo establecido en el anexo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos. Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto de Parque Eólico, así como del emplazamiento.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.
- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.

Escombros procedentes de la demolición de la edificación existente ubicada en medio del parque eólico.

Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

Desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero. En dicha medición también se ha tener en cuenta que se acopiará parte de la cobertura vegetal para el proceso de restitución de los terrenos. Esta partida está incluida en el acondicionamiento del terreno.

Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y de las cimentaciones. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.

Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER.

RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01 Hormigón.
- 17.01.02 Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.

RCD de naturaleza no pétreo:

- 15.01.01 Envases de papel y cartón
- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.01 Cobre, Bronce, Latón
- 17.04.02 Aluminio
- 17.04.05 Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.07 Metales mezclados
- 17.08.02 Metales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01

Basura doméstica

- 20.03.01 Mezcla de residuos municipales

Potencialmente peligrosos

- 08.01.11 Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos y otras sustancias peligrosas.
- 13.01.10 Aceites minerales no clorados
- 13.01.11 Aceites sintéticos
- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 15.01.11 Aerosoles
- 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
- 16.06.02 Acumuladores de Ni-Cd
- 16.06.04 Pilas alcalinas
- 17.01.06 Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
- 17.02.04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
- 17.04.10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17.05.03. Tierras contaminadas

La estimación de residuos generados durante el proyecto es la que se muestra en las siguientes tablas:

Código	Residuos de construcción y demolición (i)	Peso (t)	Vol. (m³)
De naturaleza pétrea			
17 01 01	Hormigón	20,4	11,9
17 01 02	Ladrillos	1,2	1,5
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,2	1,5
De naturaleza no pétrea			
15 01 01	Envases de papel y cartón	2,9	3,3
17 02 01	Madera	6,3	10,5
17 02 03	Plástico	2,4	2,6
17 04 01	Cobre, Bronce, Latón	0,075	0,045
17 04 02	Aluminio	0,13	0,08
17 04 05	Hierro y acero	2,03	1,35
17 04 07	Metales mezclados	1,49	1,35
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	1,1	0,75

Basura doméstica			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,68	0,9

Código	Residuos de construcción y demolición (ii)	Peso (t)	Vol. (m³)
Potencialmente peligrosos			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,38	0,375
13 01 10	Aceites minerales no clorados	0,14	0,15
13 01 11	Aceites sintéticos	0,14	0,15
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ella	0,6	0,98
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos.	0,27	0,3
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas contaminadas.	1,82	2
16 06 02	Acumuladores de Ni-Cd	0,075	0,038
16 06 04	Pilas alcalinas	0,038	0,02
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	1,1	0,75
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,68	0,75
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	1,35	1,5
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	1,1	0,75

Tabla 8: Estimación de los residuos generados en el proyecto del parque eólico Hoyalta.

Cabe destacar que los sobrantes de tierra y piedras procedentes de la excavación de las cimentaciones de aerogeneradores y edificio de subestación eléctrica serán objeto de reutilización dentro de la obra para los siguientes fines:

- Construcción de las plataformas de montaje de los aerogeneradores
- Sub-base de los caminos nuevos a construir entre aerogeneradores.

Además, cabe incidir en que no se realizará ningún tipo de depósito en el vertedero de residuos de construcción o demolición sin que hayan sido sometidos a tratamiento previo.

5.7. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados de forma temporal por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque eólico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Zonas de giro y zonas de cruce.
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplén.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluye cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en el Anexo V del presente estudio de impacto ambiental y amparado por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado. Sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración, tanto en superficies, tipología de la actuación, como semillas y su caracterización.

5.8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones-acciones que van a ser necesarias para la construcción del parque eólico Hoyalta y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

5.8.1. EN FASE DE MONTAJE

En fase de construcción del parque eólico se producirá las siguientes acciones:

- Ocupación del suelo
- Desbroces y despeje de la vegetación
- Movimientos de tierras
- Uso de maquinaria pesada
- Construcción del parque eólico (aerogeneradores, zanja y viales)
- Cimentación de los aerogeneradores

5.8.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación del parque eólico se producirá las siguientes acciones:

- Presencia de los aerogeneradores
- Producción de energía eléctrica
- Operaciones de mantenimiento

5.8.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de explotación del parque eólico se producirán las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de las infraestructuras en proyecto

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. ATMÓSFERA

6.1.1.1. Clima

La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la topografía, 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 condicionante de su desarrollo.

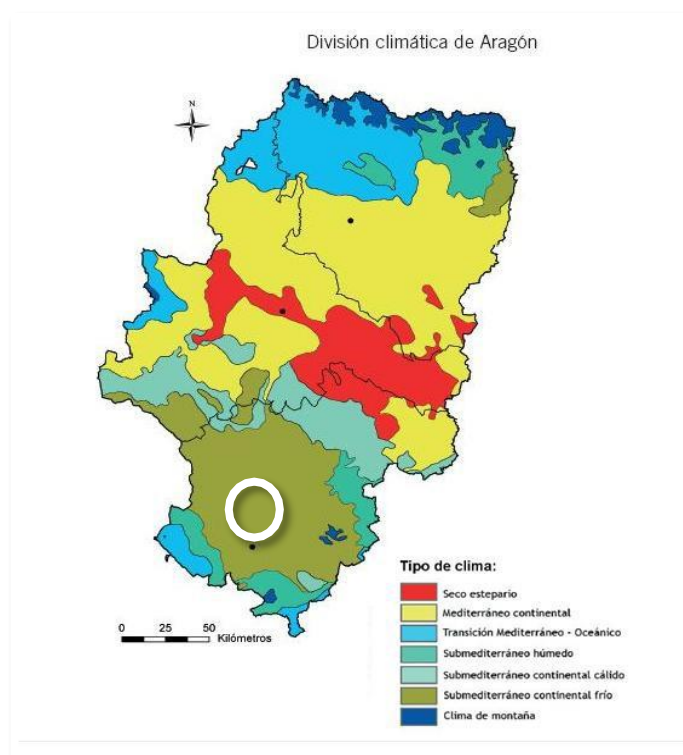


Figura 11: Mapa división climática de Aragón. Atlas Climático de Aragón. Remarcado en círculo blanco la zona motivo de estudio.

Por factores del clima se entiende el conjunto de mecanismos e influencias que determinan las condiciones climáticas de un lugar. En el caso concreto de Aragón el clima es consecuencia de la interacción de dos series

de factores que actúan a distinta escala: la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y la influencia que sobre ella ejerce un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los extremos y un amplio sector deprimido en su interior. Por su latitud, Aragón se encuentra en el límite meridional del dominio templado.

El clima de Teruel es uno de los más fríos de España. Sus municipios suelen registrar las mínimas más frías durante el invierno; las heladas de más de ocho grados bajo cero son muy frecuentes en los meses de diciembre y enero, aunque al no darse el fenómeno de la “inversión térmica”, típico de los valles del centro de Aragón, la comarca registra máximas de unos diez grados cuando se instala el anticiclón.

La estación meteorológica utilizada para la obtención de los datos climatológicos de referencia es la estación de Teruel, situada en una zona con unas condiciones climatológicas muy semejantes a las existentes en el área de estudio por localización geográfica y cota, cuyas características son las siguientes:

- Más de 15 años de funcionamiento (1951-1969).
- Proximidad geográfica al área de estudio.
- Altitud y orientación similar

TEMPERATURA

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Visor de la Agencia Estatal de Meteorología, pertenecientes al término municipal de Teruel:

Meses	Temperatura media (Ti)	Temperatura máxima absoluta (M'i)	Media de las máximas (Mi)	Temperatura mínima absoluta (m'i)	Media de las mínimas (mi)
Enero	3,5	15,6	9,3	-10,1	-2,3
Febrero	4,6	18,8	11	-8,8	-1,8
Marzo	7,5	23	14,6	-6,6	0,4
Abril	10,3	25,2	17,6	-3,4	2,9
Mayo	14,3	29,4	22,2	0,7	6,5
Junio	17,9	32,9	25,6	4,4	10,2
Julio	21,1	35,2	30,1	7,4	12,2
Agosto	20,5	34,1	29,2	6,5	11,8
Septiembre	17,5	31,5	25,7	3,6	9,4
Octubre	12,2	25,1	18,9	-0,8	5,5
Noviembre	7,1	19,1	13,1	-5,4	1,1
Diciembre	4	15,5	9,3	-8,8	-1,2
Media Anual	11,7	25,5	18,9	-1,8	4,6

Tabla 9: Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C) (Fuente: Atlas Climático de Aragón).

En siguiente figura se representa gráficamente los resultados recogidos en la tabla anterior:

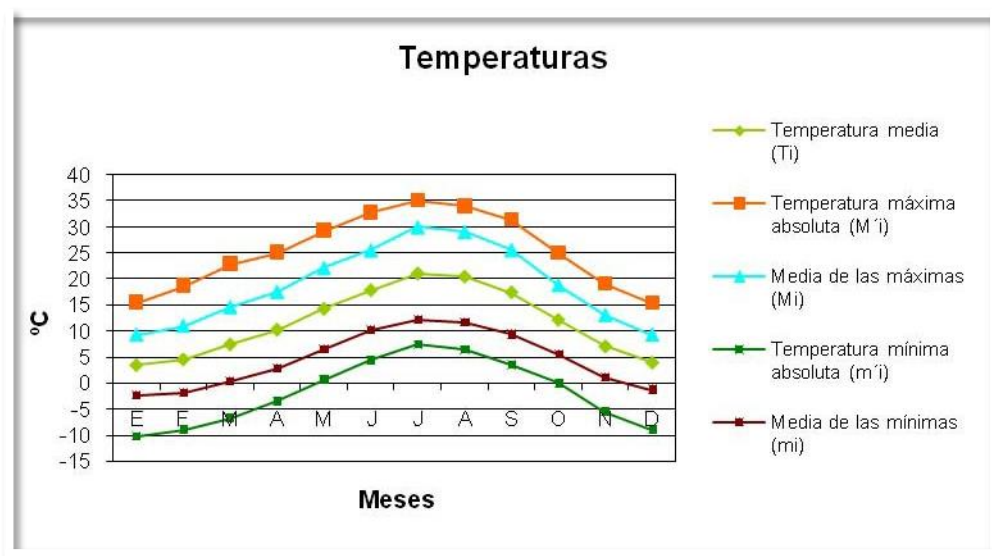


Figura 12: Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

La Temperatura Media Anual es de 11,7°C., con julio y agosto como meses más cálidos con una máxima media de 30,1°C en el mes de julio. Por el contrario, el mes más frío es enero con una temperatura media mínima de -2,3°C.

PLUVIOMETRÍA

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón (elaborado a partir de los datos del Instituto nacional Meteorológico). Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio.

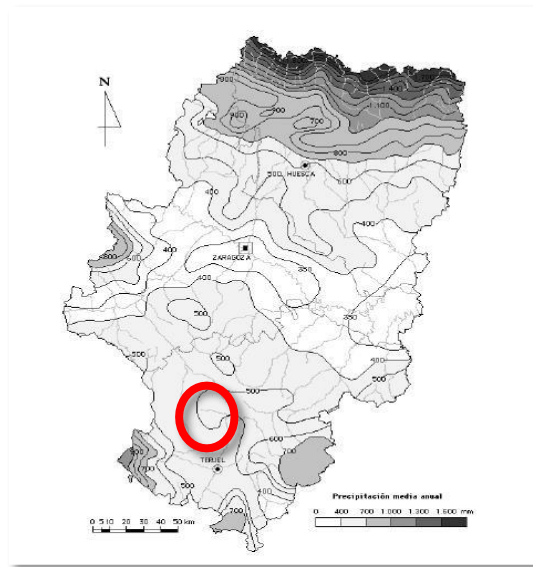


Figura 13: Distribución de los valores medios de precipitación en Aragón.

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	20	18	27	27	55	55	29	36	43	39	26	29	404

Tabla 10: Distribución de los valores de precipitación media mensual y la precipitación anual en mm.

En la siguiente figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año en la zona de estudio:

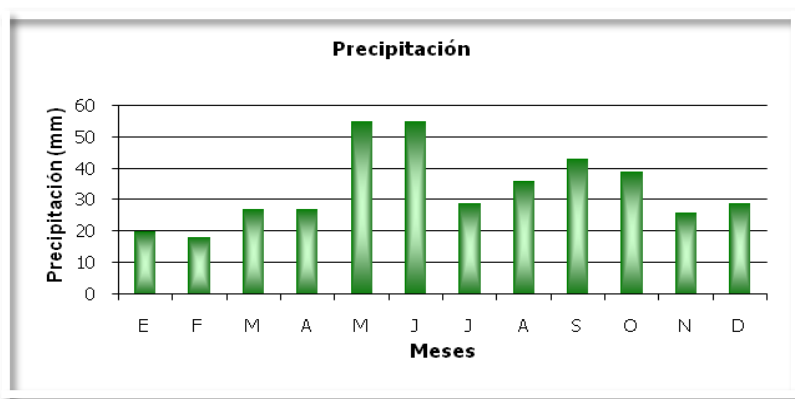


Figura 14: Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros (mm).

La precipitación anual es de 404 mm, con una media de 33,66 mm. El mes más seco es febrero, siendo mayo y junio los más lluviosos.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Se han utilizado los datos de la estación meteorológica del municipio de Teruel debido a la proximidad a la zona de estudio, y al disponer de una serie temporal de datos más completa. La fuente utilizada ha sido el Centro de Investigaciones Fitosociológicas dependiente de la Universidad Complutense de Madrid. Como puede observarse el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide mayoritariamente con la totalidad del periodo estival.

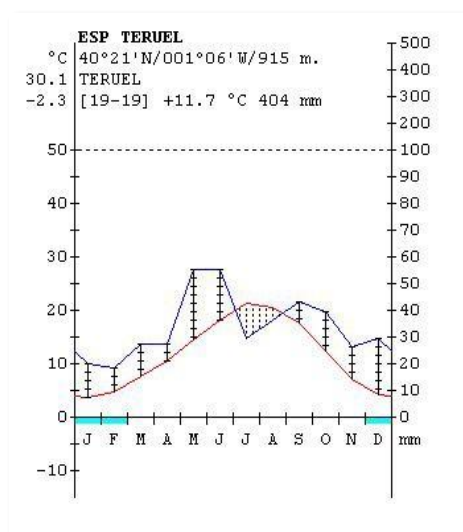


Figura 15: Diagrama ombrotérmico. La línea roja indica los valores de temperatura (grados Celsius) y la azul los de precipitación (mm). Mediante la trama punteada se señala el periodo árido. (Fuente: Centro de Investigaciones Fitosociológicas de Madrid).

Como puede observarse, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con el mes de julio.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro
- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETP de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso

La escasa precipitación, junto con la irregularidad de la misma, parecen justificar con creces el calificativo de clima seco para buena parte del territorio aragonés. Los datos de evapotranspiración sirven para poner en evidencia el déficit de agua y los fuertes contrastes espaciales entre llano y montaña.

En el siguiente mapa se remarca la zona afectada por la nueva infraestructura, donde se refleja la evapotranspiración potencial.

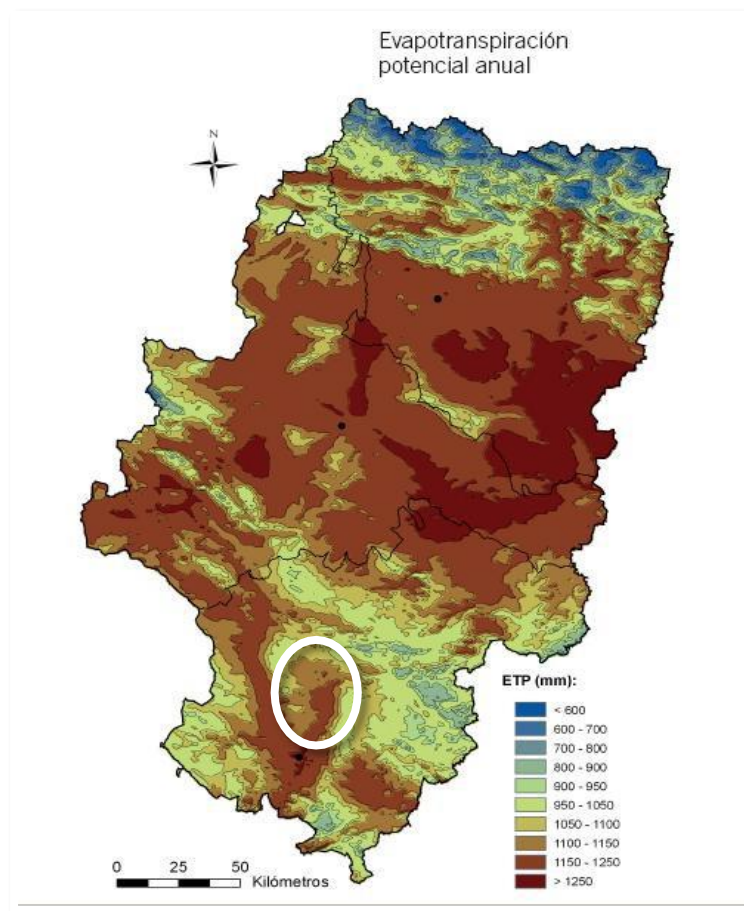


Figura 16: Mapa de Aragón de evapotranspiración potencial anual. Atlas Climático Digital de Aragón.

VIENTO

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.

En el siguiente mapa se presentan las rosas de direcciones con una forma rellena de color naranja que representa la frecuencia de ocurrencia de las velocidades medias según direcciones. El círculo central de todas las rosas de direcciones, indica el porcentaje de calmas medidas.

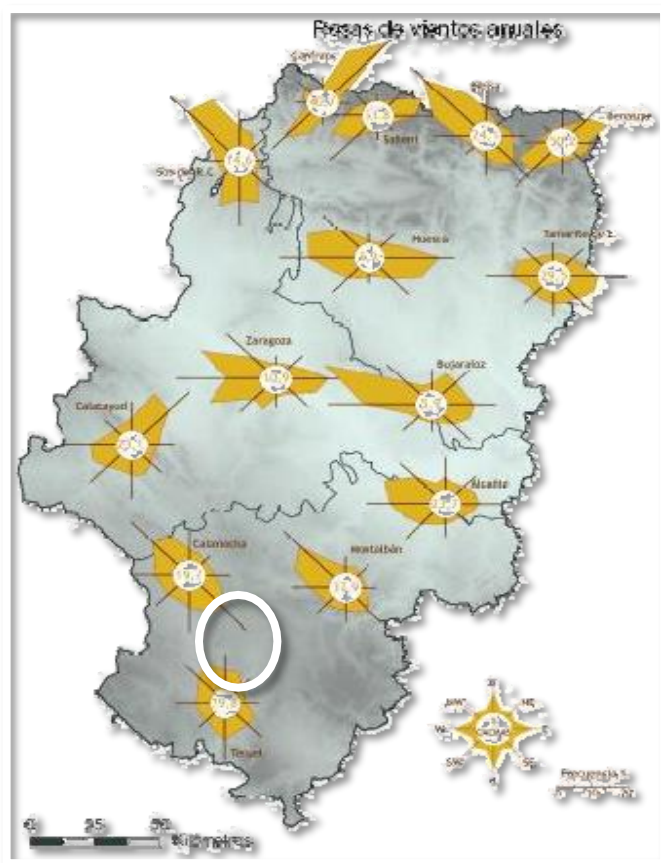


Figura 17: Mapa de Aragón de rosas del viento. Atlas Climático Digital de Aragón.

Esta representación permite diferenciar los regímenes de viento característicos de las diferentes zonas. Su uso está totalmente generalizado por todo tipo de usuarios, como seguridad, aeronáutica, ubicación de parques eólicos, dispersión de contaminantes o cualquier aspecto climático o medioambiental relacionado con el viento.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

- Índice de aridez (Ia) de Martonne = 18,61 Semiárido-mediterráneo ($20 > Ia > 15$)
- Índice de Emberger = 44.85 Semiárido ($50 > Q > 30$)
- Índice de Dantin & Revenga = 2.9 Semiárido ($3 > DR > 2$)
- Índice de Aridez de UNEP = 0.59 Subhúmedo-seco ($0.65 > I > 0.5$)
- Índice de erosión potencial de Fournier (1960): 7.49 Muy bajo ($K < 60$)
- Índice de pluviosidad de Lang (1925): 34.51 Estepario ($40 > R > 0$)

6.1.1.2. Cambio Climático

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) es la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Consecuentemente, la Estrategia formula los siguientes objetivos:

- Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

En concreto, los objetivos fundamentales del Marco de Clima y Energía para 2030 para el conjunto de la Unión Europea son tres:

- Al menos 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- Alcanzar al menos un 27% de cuota de energías renovables en la energía consumida.
- Un ahorro de consumo de al menos 27% por mejoras en la eficiencia energética.

Con el fin de alcanzar los Objetivos estratégicos en materia de cambio climático para Aragón, se proponen 9 Metas relacionadas con sectores diferenciados de la realidad aragonesa, pero que en su conjunto permiten actuar de forma comprensiva sobre la problemática del cambio climático.

- Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.
- **Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.**
- Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones.
- Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades.
- Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono
- Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático
- Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas
- Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático
- Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas
- Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático

Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

El sector energético, en el que se engloba nuestra infraestructura, se incluye en la Meta 2 cuyo objetivo es transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.

Aragón es una comunidad autónoma con una gran capacidad en el ámbito energético, con recursos renovables, como el eólico o el solar, así como recursos hidráulicos y minihidráulicos. Estas características posibilitan la transición hacia un modelo energético bajo en carbono, medida necesaria para cumplir a nivel internacional con los ODS de la Agenda 2030, en especial con el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante” y con los objetivos de la UE para 2030 (aumentar al menos 27% de cuota de energías renovables y aumentar como mínimo al 27% de mejora en la eficiencia energética).

Según el inventario de emisiones de GEI en el año 2016 el 69,2% de las emisiones totales de Aragón proceden del procesamiento de la energía, es decir, provienen de la utilización de combustibles fósiles. Así, el procesamiento de la energía resulta la principal fuente de emisión en la región, con 10.390 kt CO₂eq en 2016.

Las subcategorías que tienen una contribución destacada (dentro de las actividades de combustión) son las Industrias del sector energético con un 32,8 %, que suponen 3.408 kt CO₂eq, el transporte con un 29,6%, la combustión en las industrias manufactureras y de la construcción con un 17,8%, y el sector residencial, comercial, institucional con un 19,6%.

Una panorámica general del sector energético se muestra de una forma muy clara en el Balance Energético de Aragón, elaborado por el Departamento de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón:

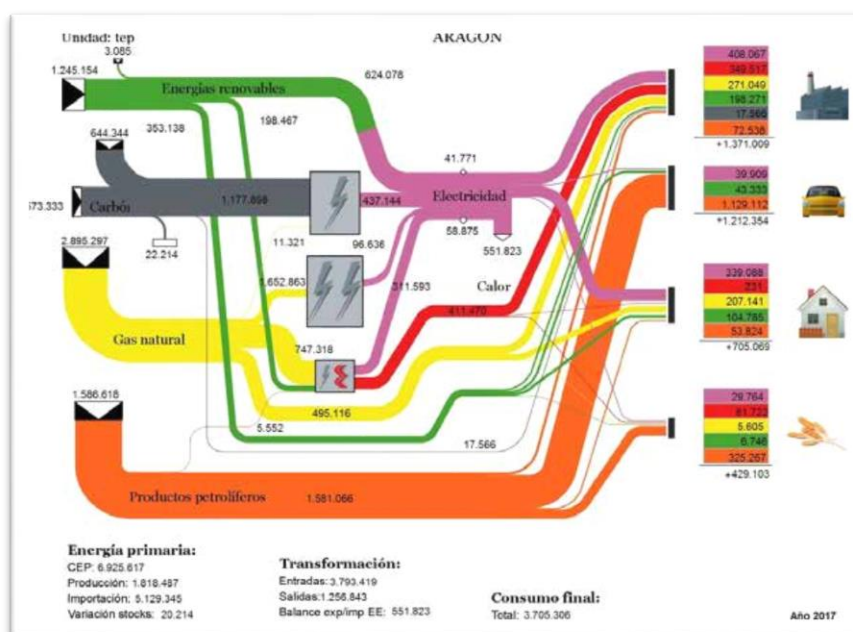


Figura 18: Balance Energético de Aragón (2017)

La evolución de la potencia instalada en la región muestra cómo se están dando ciertos pasos en favor de la necesaria transición energética. Según las previsiones del Plan Energético de Aragón, la potencia eléctrica

instalada en el horizonte 2020 tendrá un considerable aumento protagonizado por las energías renovables y, en mucha menor medida, por la cogeneración. Sin embargo, a pesar del incremento de las energías renovables en el mix energético, es previsible que a corto plazo aumenten las emisiones de GEI del sector energético aragonés, por lo que se hace especialmente acuciante la necesidad de tomar medidas decididas en pro de un cambio de modelo energético en Aragón.

Las rutas de actuación que se han marcado en el EECC para lograr la transición hacia un modelo energético bajo en carbono (meta 2) son las siguientes:

- Ruta de actuación 5: fomentar el uso racional y eficiente de la energía.
- **Ruta de actuación 6: promover las energías renovables**

La infraestructura en proyecto se englobaría en la Ruta de actuación 6, en la que se define los siguientes objetivos:

- Fomento del uso de energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores doméstico y servicios, favoreciendo el autoconsumo.
- Fomento de la microgeneración en los servicios públicos municipales.
- Incentivos para la instalación de proyectos industriales bajos en carbono.
- Promoción de proyectos de generación distribuida basados en fuentes energéticas renovables o de bajas emisiones de GEI tanto en zonas industriales como urbanas- en las licitaciones de obra nueva.
- **Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, minihidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.**
- Integración efectiva de las energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores difusos.
- Optimización de redes e interconexiones para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema.
- Apoyo al almacenamiento de energía (eléctrica y térmica) y las tecnologías de intercambio de calor.

Por lo expuesto, se puede concluir que el Proyecto promovido contribuye al cumplimiento de la EACC 2030, a través de su Meta 2 propuesta en la EECC 2030 de transitar hacia un modelo energético bajo en carbono promoviendo las energías renovables y fomentando la energía eólica.

6.1.1.3. Huella de carbono

Según datos aportados para el año 2020 en el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Aragón ascendieron a 12.513 ktCO₂eq, lo que supone un descenso del 13,6% respecto al año anterior y una disminución del 17,7% respecto a las del año de referencia (1990). Se debe tener en cuenta que 2020 fue un año de fuerte descenso de la actividad económica por las restricciones a la movilidad y el impacto general de la pandemia de COVID-19. En España se emitieron 274.743 ktCO₂eq, que es un 12,5 % menos que en el año 2019. El dato estatal es por primera vez

inferior al de 1990 (un 5,3%). Las emisiones en Aragón en el año 2020, han supuesto el 4,55% de las emisiones totales de España.

Territorio	Emisiones de CO ₂ equivalente (Kilotoneladas)	Número de habitantes en 2020	Emisiones de CO ₂ equivalente per capita (kg/habitante)
Aragón	12.513	1.328.753	9.417,10
España	274.743	47.355.685	5.801,69

Tabla 11: Emisiones de CO₂ equivalente per cápita/Emisiones de CO₂ equivalente por habitante. Aragón y España, año 2020. (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera).

A la vista de los datos expuestos, se puede observar que las emisiones de CO₂ equivalente por habitante para el territorio de Aragón resultan superiores al de la media del conjunto del estado. En este sentido, se debe tener en cuenta que Aragón es una comunidad bastante poblada en la que existen una serie de usos del territorio que contribuyen a la huella de carbono (la industria del sector energético, el transporte, la agricultura, los sectores residencial, comercial e institucional y el tratamiento y eliminación de residuos, etc).

De acuerdo con la información aportada por la Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental del Gobierno de Aragón, enmarcada dentro de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático 2030, el índice de emisiones de gases de efecto invernadero en Aragón se ha ido reduciendo en los últimos años.



Figura 19: Emisiones totales de gases de efecto invernadero de Aragón y España per cápita.

En general, la evolución de las emisiones en Aragón es más favorable en el conjunto de España. 2020 fue un año en Aragón en el que se dejó de usar el carbón para la generación de electricidad, unido a una menor demanda de electricidad y disminución del transporte y la actividad en general, por la pandemia de COVID-19.

Por su parte, los municipios incluidos en el ámbito de estudio habrán contribuido a que se generen emisiones en su comunidad autónoma, aunque no se dispone de datos cuantificables sobre esta cuestión.

Sí se puede aportar que las principales fuentes de gases de efecto invernadero en el ámbito de estudio que habrán contribuido a los datos globales para la comunidad autónoma procederán del sector terciario basado en el comercio y el turismo.

En este sentido, los municipios incluidos en el ámbito de estudio deberían orientar la gestión de los usos de su territorio para contribuir en la medida de lo posible al desarrollo sostenible y al cumplimiento de las estrategias contempladas en la EACC 2030.

6.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El territorio estudiado se localiza en la provincia de Teruel. Corresponde al tramo de la Rama Exterior o Aragonesa de la Cordillera Ibérica, más concretamente sobre la Sierra del Pobo, con cotas de hasta 1.761 m (Cerro Hoyalta).

La Sierra del Pobo, una de las sierras de sistema ibérico, en dirección N-S separa las depresiones occidentales del Alfambra y oriental de El Pobo-valle del Mijares caracterizadas por la extensión del fondo plano y la escasa deformación de sus bordes- que siguen la dirección ibérica NO-SE, excepto en el borde meridional en donde algunas siguen una dirección N-S.

El parque eólico se asienta en una sierra modelada en materiales mesozoicos constituidos por calizas jurásicas con intercalación de fajas de margas y carniolas del Keuper.

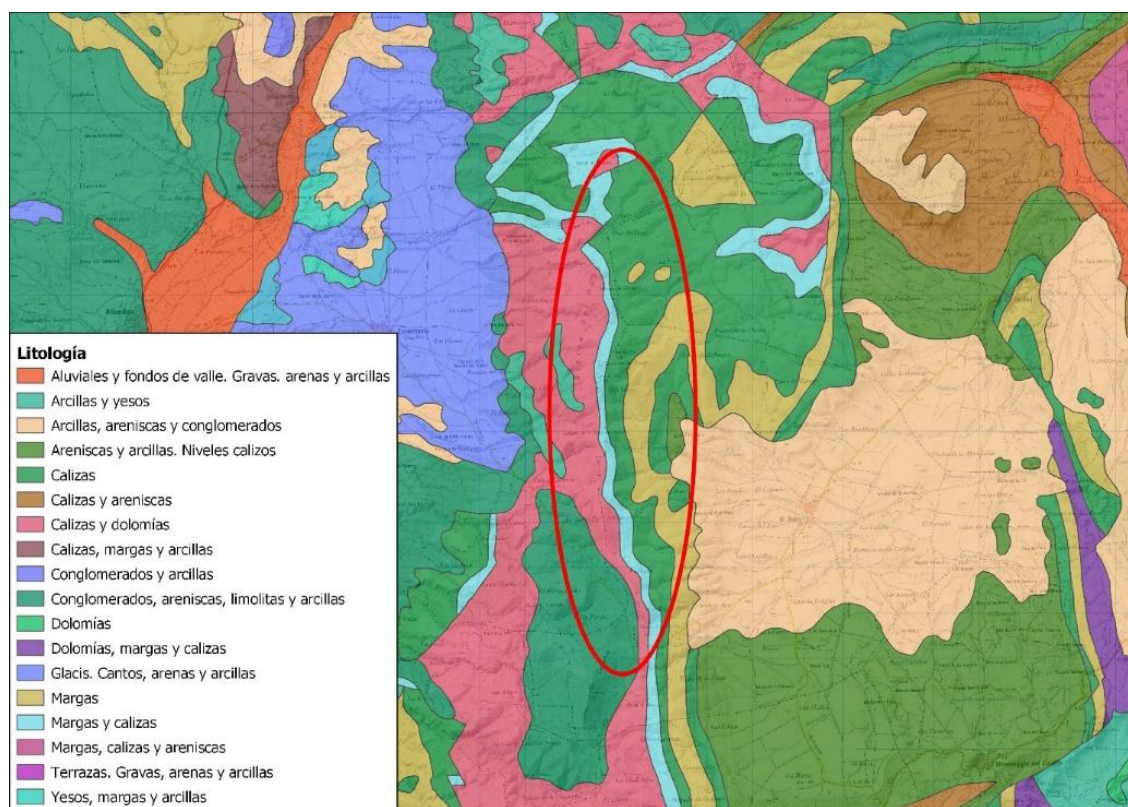


Figura 20: Litología del ámbito de estudio (Fuente: IDE Aragón).

El relieve de la zona está caracterizado por la presencia de zonas llanas constituidas por la depresión ibérica del valle de Alfambra, entre Teruel y Visiedo al oeste y entre Galve y Cedrillas al este y zonas más abruptas constituidas por las sierras ibéricas. Concretamente, tal como hemos comentado anteriormente, el parque eólico se asienta en la Sierra del Pobo que culmina en el cerro de Hoyalta (1.761 m) que forma un paisaje de media montaña de suaves ondulaciones y laderas con pendientes pronunciadas, a excepción de la ladera en la que se asienta el vial de acceso a las alineaciones de aerogeneradores que posee una pendiente moderada.

Con respecto a la geomorfología, en función de los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Aragón, la mayor parte de la zona estudio no presenta fenómenos geomorfológicos notables.

Asimismo, existen superficies de erosión en la zona este del parque eólico (aerogeneradores 1 y 6) y una zona próxima a los aerogeneradores 3 y 4.

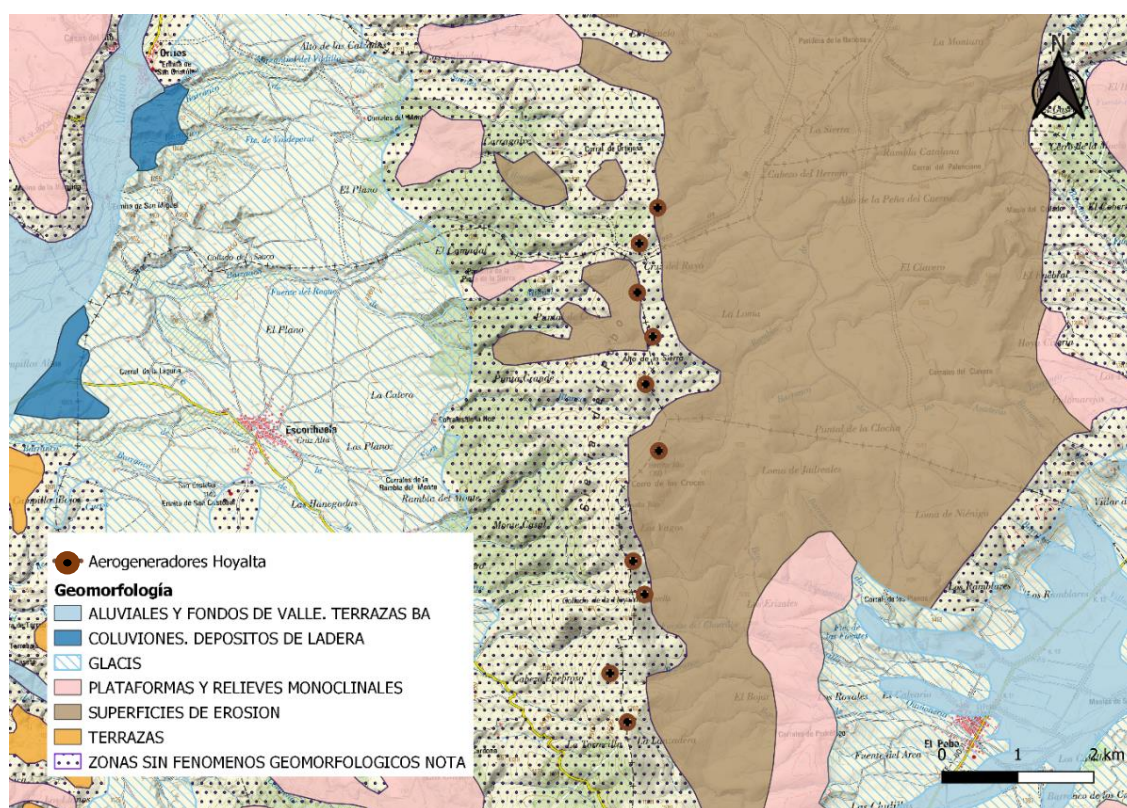


Figura 21: Geomorfología del ámbito de estudio (Fuente: IDE Aragón).

En relación a la permeabilidad de la zona, los materiales detríticos presentan una permeabilidad más baja que los materiales carbonatados, el parque eólico se asienta en zonas con permeabilidad media-alta por fisuración. La erosión de la zona es media-alta, siendo la erosión más elevada en las zonas de pendiente. Así mismo, la zona presenta riesgos bajos de deslizamiento y media- baja de colapsos.

6.1.2.1. Altitud y pendientes

Las pendientes más elevadas corresponden a las laderas de la Sierra del Pobo. El parque eólico se asienta en la cresta de la sierra, en una zona llana o ligeramente ondulada, por lo que las pendientes son suaves. La altitud de la zona varía en el rango de 1.250- 1.761 m. Las zonas más bajas corresponden con el fondo de la depresión y la zona más alta corresponde con el cerro de Hoyalta.

La pendiente del área de emplazamiento de la infraestructura en proyecto es predominantemente plana o ligera (0-3%), localizándose pendientes moderadas (3-7%) en las laderas de las Sierras Ibéricas.

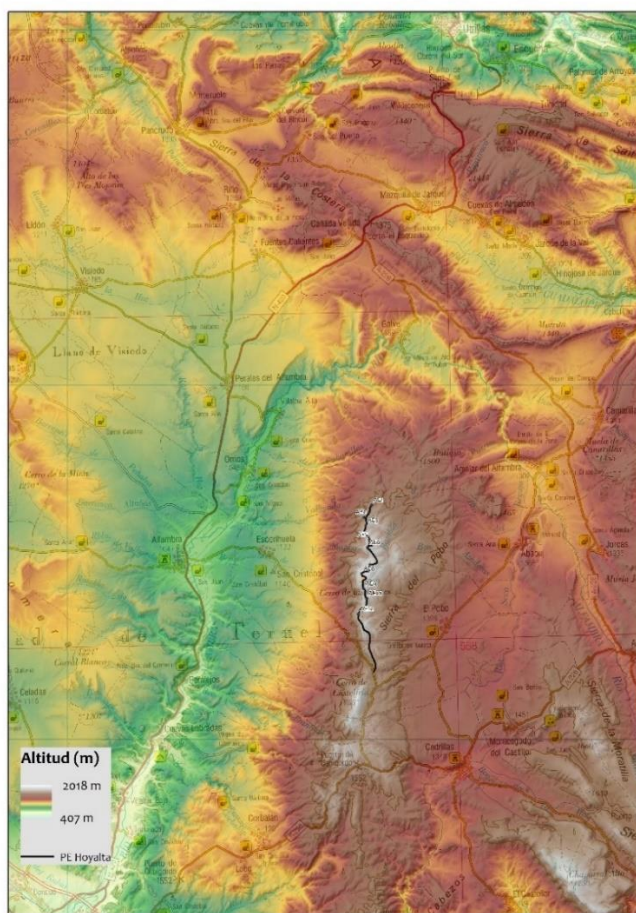


Figura 22: Modelo digital del terreno del ámbito de estudio.

6.1.2.2. Puntos de interés geológico

Según los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Aragón, en el ámbito de estudio no se encuentra ningún Lugar de Interés Geológico Inventariado.

6.1.3. EDAFOLOGÍA

El suelo se forma por la interacción de cinco factores: clima, vegetación, tipo de roca, tiempo, topografía.

La abundancia de material de tamaño fino en una determinada área, (como pudieran ser las arcillas), provoca un escaso desarrollo edafológico en los suelos, debido a que los materiales tienen una gran estabilidad y presentan por tanto una gran resistencia a los procesos edafogénicos.

La topografía de la zona, tampoco posibilita en muchos casos el desarrollo de los suelos, ya que la existencia de pendientes, así como los procesos erosivos naturales existentes no son factores positivos a considerar a tal efecto.

En cuanto a los factores climáticos, destaca el hecho de que la mayoría de las precipitaciones se registra en primavera, provocando que la reserva de agua se agote pronto debido a la elevada transpiración. Durante el verano las lluvias son poco frecuentes, y cuando se suceden son muy poco eficientes, ya que se suceden con gran intensidad, perdiéndose la mayor parte de esta agua por escorrentía.

El factor biológico en la formación y caracterización del suelo, viene determinado por la actividad edafogénica de una vegetación constituida básicamente por matorrales. Estos serán por tanto los principales responsables del aporte de materia orgánica humificable al suelo. Por lo tanto, en zonas donde ha tenido lugar el arraigo de la vegetación, o la topografía es más llana, los suelos se presentan con bastante más profundidad y abundancia en materia orgánica, lo que los caracteriza como de favorables al cultivo, siempre y cuando no existan otros condicionantes que supongan lo contrario.

Según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el suelo presente en la zona de estudio se clasificaría como Cambisol Calcárico.

Se trata de suelos desarrollados sobre zonas de material carbonatado, que pueden superar un metro de espesor, presentando un epipedón ócrico no muy rico en materia orgánica y un horizonte Bw de tipo cámbico caracterizado por la formación de una estructura edáfica, una cierta movilización de carbonatos y un proceso de empardecimiento más o menos intenso. Estos suelos corresponderían, según la clasificación del USDA, 1985, con suelos Xerochrept.

6.1.4. AGUAS

Los ríos son un elemento de importancia capital en la zona, pues han venido facilitando históricamente el asentamiento de la población, y posibilitando en buena medida muchas de las actividades económicas desarrolladas en ella, especialmente aquellas que necesitan aportaciones de agua importantes, como la agricultura de regadío, la ganadería o los procesos industriales.

Se analiza la cantidad, calidad, distribución y régimen del recurso.

6.1.4.1. Aguas superficiales

La zona de estudio se encuentra en la cuenca del río Turia, concretamente en la subcuenca del río Alfambra.

Este río tiene su origen en la depresión de El Pobo-Cedrillas e inicialmente presenta una dirección sur-norte hasta la Hoya de Galve, donde mediante profundos meandros encajados, corta transversalmente la Sierra del Pobo, para acabar adaptándose a la depresión neógena de Alfambra-Teruel, a partir de donde conforma un amplio valle en artesa, en el que se conservan importantes acumulaciones cuaternarias hasta su confluencia con el río Guadalaviar, en Teruel.

La red hidrográfica presente dentro del área de estudio está claramente influenciada por la orografía del terreno. Se trata de una zona escasa en recursos hídricos debido a la limitación de las lluvias y relieves en pendiente, lo que resulta en una red de barrancos de incisión lineal y arroyos de cauce estacionario vinculados a grandes aguaceros típicos del clima mediterráneo. Entre los barrancos y arroyos de carácter estacionario que surcan las laderas de la Sierra del Pobo, cabe destacar, en la parte oeste, los barrancos del Horcajo, de Miguel, de la Fuen Blanca y de la Hoya, mientras que en la parte este destacan la rambla de los Puertos y los barrancos de Trascastilla, del Chorrillo y de Quiñonería.

6.1.4.2. Hidrología subterránea

Según la Catalogación de los acuíferos de la Confederación Hidrográfica del Júcar, en el ámbito de estudio se encuentra la unidad hidrogeológica Javalambre occidental (080.002.01), formada por acuíferos mixtos carbonatados.

El subsistema acuífero de Javalambre se sitúa a caballo entre las provincias de Teruel y Castellón. El sector occidental se asienta sobre el macizo de Javalambre, mientras que el oriental, corresponde a una franja E-O surcada por el río Mijares. Este subsistema ocupa una superficie de 2.400 km² y en gran medida está formado por calizas y dolomías del Jurásico inferior y medio. Dentro de estos materiales, con una potencia de 500-700 m, se encuentran tramos margosos de baja permeabilidad. Los plegamientos y la intensa fracturación hacen posible la comunicación hidráulica entre todos los materiales, de forma que a escala global no se diferencian niveles acuíferos.

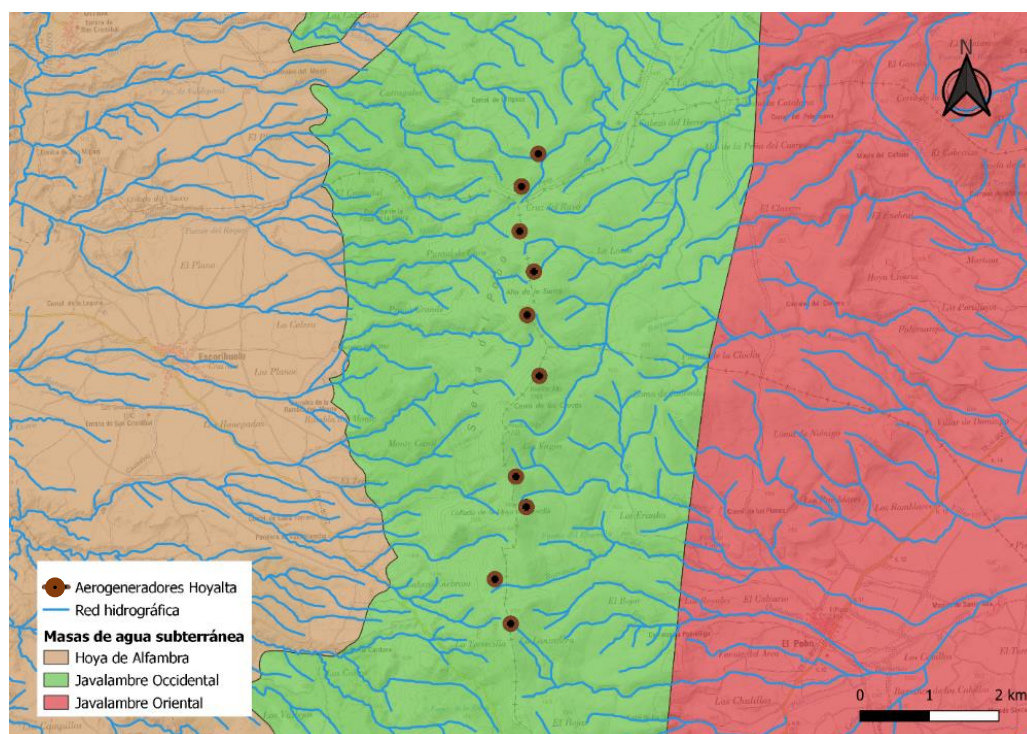


Figura 23: Masas de agua subterránea y red hidrográfica en el ámbito de estudio (Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar).

Dentro del subsistema acuífero Javalambre, se diferencian cuatro acuíferos, de los cuales el de la Sierra del Pobo es el que se incluye en el ámbito de estudio. Éste limita al oeste con la falla del Pobo, la cual constituye el borde este de la Depresión Alfambra-Teruel; al este con los afloramientos del Weald; al norte con los conglomerados, areniscas y lutitas del Neógeno de la zona de Cobatillas y al sur por el Keuper que se extiende desde el sur de Corbalán hasta Alcalá de la Selva.

La alimentación del subsistema procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de la alimentación subterránea del subsistema de Mosqueruela. La descarga del acuífero de la Sierra del Pobo se produce a través del cauce del río Alfambra y de numerosos manantiales, como por ejemplo Badillo, Cañada y Regajo, entre otros.

6.2. MEDIO BIÓTICO

6.2.1. VEGETACIÓN

6.2.1.1. Introducción

Se entiende por vegetación el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades y cultivos. El ámbito de estudio considerado para el estudio de la vegetación es de dos kilómetros alrededor del proyecto.

En primer lugar, se describirá la metodología seguida para la redacción del presente apartado. Posteriormente se describirán brevemente las Series de Vegetación Potencial que corresponden a la zona de estudio, lo que servirá para evaluar la calidad/conservación de la vegetación natural actual. A continuación, se analizarán las unidades de vegetación que aparecen en el ámbito del área de estudio (“Vegetación real o actual”). Finalmente se citarán los elementos de interés botánico y se hará una breve valoración de la vegetación presente.

6.2.1.2. Metodología

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área en la cual se ha centrado el presente estudio, llevándose a cabo la descripción general de la vegetación y la flora, corresponde a la superficie de dos kilómetros de radio en torno a los aerogeneradores. Además, se especifica la vegetación de las ubicaciones concretas de las diferentes infraestructuras que constituyen el proyecto.

Las cuadrículas UTM 10x10 km donde quedan incluidas las zonas de implantación de las infraestructuras proyectadas son: 30TXK78 y 30TXK79.

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN PREVIA

Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una fase previa de búsqueda de información, la cual ha consistido en la realización de una revisión bibliográfica y en la recopilación de información cartográfica existente, así como de la información disponible del Servicio de Biodiversidad, Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, Dirección General del Medio Natural y Gestión Forestal.

Las consultas realizadas han sido las siguientes:

- Para el análisis de la posible presencia de especies de flora catalogada en la zona de actuación:
 - Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España, BAÑARES *et al.* (2003)
 - Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)
 - **Decreto 49/1995, de 28 de marzo**, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón

- **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre
- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa)
 - **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
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Atlas de la flora vascular de Aragón. Herbario de Jaca, Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) y Gobierno de Aragón (<http://www.ipe.csic.es/floragon>)
- Para el estudio de la vegetación potencial del área de estudio:
 - Mapa de las Series de Vegetación de la Península Ibérica, RIVAS-MARTINEZ (1987)
 - Atlas Fitoclimático de España. Taxonimias, ALLUÉ (1990)
- Para la caracterización de la vegetación natural del área de estudio y distribución de hábitats de interés comunitario:
 - **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
 - Cartografía digital de los Hábitats de Interés Comunitario (1997) Ministerio para la transición Ecológica (MITECO).
 - Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (2005). Cartografía digital. Ministerio para la transición Ecológica (MITECO).
 - Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres (LPEHT) (CORINE/EUNIS) (2017). Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente.
 - Mapas del Paisaje Comarcal del Gobierno de Aragón.

TRABAJO DE CAMPO

Esta fase tiene por objeto la realización de los muestreos necesarios para identificar las comunidades de vegetación, hábitats de interés comunitario y especies de flora catalogada presentes (si las hubiere) en la zona de estudio.

Como se ha comentado anteriormente, el área en el que se ha llevado a cabo el presente estudio corresponde a las superficies de ocupación previstas por los aerogeneradores del PE Hoyalta.

En el trabajo de campo se identifican las unidades de vegetación natural actual presentes, y se realiza un inventario de las especies más relevantes de cada hábitat identificado. El documento de referencia utilizado para la identificación de los diferentes tipos de hábitat ha sido la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres (LPEHT), realizada por el Grupo de Trabajo Técnico de Hábitat y Biorregiones adscrito al Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Dicha lista patrón homogeniza la nomenclatura y establece las correspondencias con las principales clasificaciones a nivel europeo, especialmente con la clasificación CORINE/EUNIS y con la de las Directivas Hábitats (DIRECTIVA 92/43/CEE).

CARTOGRAFIADO DE VEGETACIÓN

Tras el trabajo de campo y en función de los resultados obtenidos, se procede a la digitalización y cartografiado de la vegetación que potencialmente se vería afectada por el proyecto, mediante los datos recogidos *in situ* y el apoyo de fotografía aérea procedente del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea), se ha partido de la cartografía sobre usos del suelo de la zona (SIOSE y Corine Land Cover) así como de los Mapas del Paisaje de Aragón.




Para ello, se ha establecido un buffer de 150 m alrededor de cada una de las infraestructuras del proyecto, a partir del cual se procesa la información recogida en campo y se presenta cartográficamente editando los temas de vegetación para ajustarlos a su distribución espacial real.

6.2.1.3. Vegetación potencial



La Vegetación Potencial agrupa a las comunidades vegetales estables que aparecerían en una determinada zona como consecuencia de la sucesión vegetal progresiva, sin la influencia del ser humano y con la única interacción de factores edáficos y climatológicos. En la práctica, se habla de vegetación clímax o vegetación primitiva, esto es, la vegetación que existiría sin la influencia antrópica.

La zona objeto de estudio se incluye dentro de una serie de categorías de rango superior delimitadas en función de sus características biogeográficas y bioclimáticas:

BIOGEOGRÁFICAS:

-  REGIÓN: Mediterránea
-  PROVINCIA: Castellano-maestrazgo-manchega
-  SECTOR: Maestracense

BIOCLIMÁTICAS:

-  PISO BIOCLIMÁTICO: Oromediterráneo y Supramediterráneo
-  TIPO FITOCLIMÁTICAS: X Alta montaña y IV6 Mediterráneo genuino, moderadamente cálido, menos seco.

Todas estas características condicionan la serie o series de Vegetación Potencial que corresponde a la zona de influencia del proyecto. La zona se engloba en la interfaz de dos series de vegetación potencial (Rivas-Martínez, 1987):

- **Serie 14a:** Serie oromediterránea maestracense basófila de la *Juniperus sabina* o sabina rastrera, denominada **Sabino-Pineto sylvestris sigmetum**.
- **Serie 19c:** Serie supra-mesomediterránea catalana-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea* o quejigo. **Violo willkomii-Querceto fagineae sigmetum**.

SABINO-PINETO SYLVESTRIS SIGMETUM

La formación climática de esta serie son los pinares silvestres y sabinares rastreros. 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>Pinus sylvestris</i>
BOSQUE	- <i>Pinus sylvestris</i> - <i>Pinus uncinata</i> - <i>Juniperus sabina</i> - <i>Rosa sicula</i>
MATORRAL DENSO	- <i>Juniperus sabina</i> - <i>Juniperus hemisphaerica</i> - <i>Berberis seroi</i> - <i>Ononis aragonensis</i>
MATORRAL DEGRADADO	- <i>Thymus godayanus</i> - <i>Erinacea anthyllis</i> - <i>Sideritis pulvinata</i> - <i>Erodium celtibericum</i>
PASTIZALES	- <i>Festuca hystrix</i> - <i>Ononis cenisia</i> - <i>Astragalus austriacus</i>

Tabla 12: Etapas de regresión y bioindicadores para la serie de vegetación dada en la zona de estudio, según Rivas-Martínez.

La etapa madura corresponde a pinares no en demasía densos, con un sotobosque arbustivo cerrado de enebros y sabinas rastreras (*Pino-Juniperion sabinae*). En el estrato arborescente pueden llegar a ser comunes, según la serie, territorio y altitud, diversos pinos (*Pinus sylvestris* var. *iberica*, *P. sylvestris* var. *nevadensis*, *P. nigra* subs. *salzmannii*) o incluso la sabina albar (*Juniperus thurifera*). Estos matorrales y bosques gimnosperámicos tuvieron mucha mayor extensión en las pocas frías y secas de la última glaciación y los períodos templados y lluviosos del postglaciar las han hecho retroceder mucho a favor de las series encabezadas por las fagáceas. No obstante, las series oromediterráneas calcícolas todavía restan hoy día amplios territorios supramediterráneos continentales.

La vocación de estos territorios es turística, ganadera y forestal.

VIOLO WILLKOMII-QUERCETO FAGINEAE SIGMETUM

Las series supramediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.). Se hallan ampliamente distribuidos en las provincias corológicas Aragonesa, Castellano –Maestrazgo-Manchega Bética, pudiendo sobre ciertos suelos profundos descender al piso mesomediterráneo, lo que confiere una gran diversidad florística.

Pese a su óptimo en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos. El termoclima oscila de los 13 a lo 8° C, y el ombroclima, del subhúmedo al húmedo. Los suelos pesados pueden albergar selectivamente en ocasiones tipos de vegetación correspondientes a estas series, ya que soportan un moderado hidromorfismo temporal. Esta serie se instala en los suelos más profundos y frescos que la serie del encinar, ocupando laderas de umbría y vaguadas, ya que los quejigares, si bien requiere unas condiciones parecidas a las de la encina, son más exigentes en humedad y necesita suelos más frescos.

Como bioindicadores de esta serie en sus distintas etapas sucesionales, encuentran: *Quercus faginea*, *Acer granatense*, *Paeonia humilis*, *Cephalanthera longifolia*, *Rosa agrestes*, *Berberis seroi*, *Brachypodium phoenicoides*, *Bromus erectus*, etc.

La vocación de estos territorios es tanto agrícola, como ganadera y forestal, lo que está en función de la topografía, grados de conservación de los suelos y usos tradicionales de las comarcas.

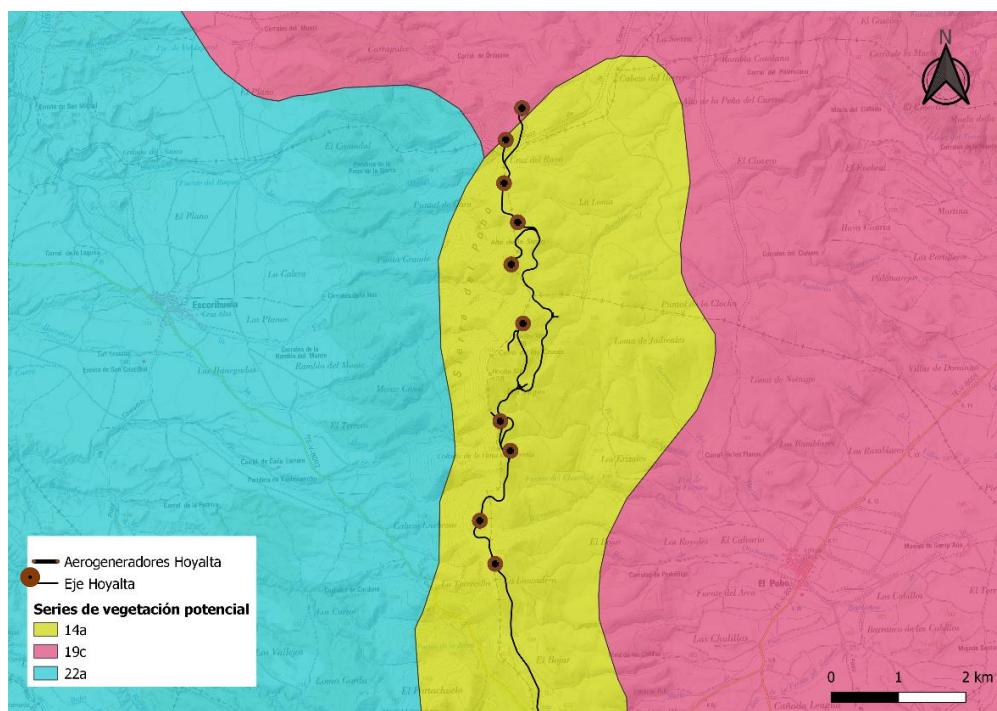


Figura 24: Vegetación potencial en el área de estudio.

6.2.1.4. Vegetación actual o real

A continuación, se describe la vegetación presente en la zona de estudio, si bien las zonas de vegetación que serán afectadas como consecuencia de las obras serán las de ubicación de los viales de acceso, subestación, plataformas y zapatas y zanjas de cableado para la evacuación de energía. Lo que se ofrece a continuación es una visión más amplia de la zona en cuanto a composición florística se refiere.

De este modo, se pretende ofrecer una perspectiva global del entorno en el que se encuadra el estudio para posibilitar una mayor comprensión del relevante papel que juega la cobertura vegetal y una valoración más objetiva del impacto que sobre ella produce la construcción del parque eólico.

No obstante, y para tratar igualmente de ofrecer una visión más objetiva del área afectada, se tratará de concretar al máximo, en párrafos posteriores, en cuanto a la descripción de las unidades afectadas por la ejecución de las obras.

La futura ubicación del Parque Eólico Hoyalta afecta principalmente a vegetación natural ya que ninguno de los aerogeneradores que componen el parque se sitúa sobre terreno agrícola. Además, se ha de destacar que la unidad de vegetación afectada es la misma, dada la homogeneidad del entorno. En la siguiente figura se muestra la vegetación actual de la zona de estudio, que en los siguientes apartados se describirá:

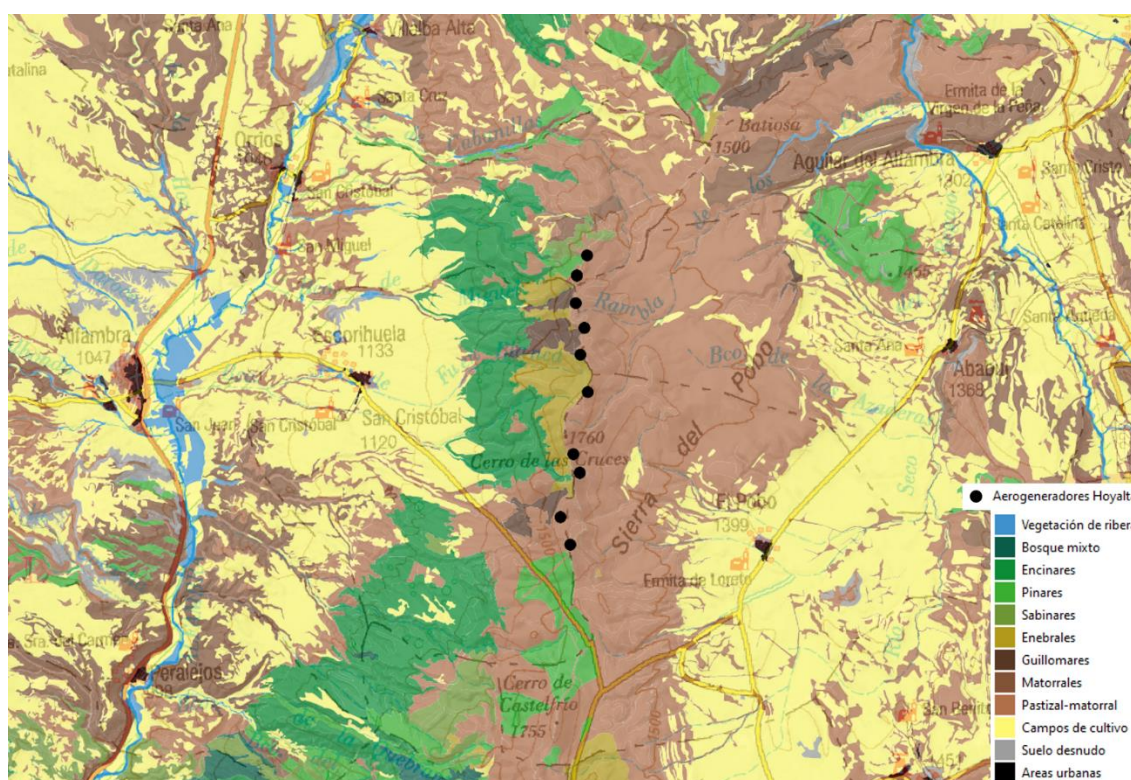


Figura 25: Vegetación actual en el ámbito de estudio (fuente: elaboración propia).

A continuación, se describen las principales unidades de vegetación presentes en la zona de estudio y se identifican los diferentes tipos de hábitat asociados a cada una de ellas según la Lista Patrón Española de

Hábitats Terrestres (LPEHT), así como su correspondencia, si la hubiera, con los tipos de Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

Terreno agrícola

Esta unidad de vegetación se constituye por parcelas agrícolas de cereal secano, distribuidas por diferentes puntos del territorio, pero concentrándose en la mitad oeste y sureste del ámbito de estudio. Algunas de estas parcelas se encuentran roturadas y otras aparecen como barbechos, invadidas por especies herbáceas características de pastos nitrificados, similares a las descritas en la primera unidad de vegetación.

La vegetación natural en la zona aparece bien representada. Debido a las características del terreno, la presencia de los cultivos agrícolas se limita a las zonas más bajas como fondos de valles, donde la pendiente es menos acusada y los suelos algo más profundos y fértiles que en las partes más altas.

Ninguno de los aerogeneradores que componen el parque eólico se ubica sobre esta unidad de vegetación, ni plataformas ni zanjas.

Dentro de este grupo se han identificado los siguientes tipos de hábitat según la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres (LPEHT), los cuales no corresponden con ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC):

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC
82.32	Cultivos extensivos de secano de zonas bajas (colino, termo y mesomediterráneas)	No es HIC
82.33	Cultivos extensivos de secano de montaña (supra y oromediterráneos)	No es HIC
87.1	Tierras labradas, cultivos en barbecho o abandonados	No es HIC
87.12	Cultivos en barbecho o abandonados con comunidades pioneras anuales	No es HIC

En las zonas periféricas y/o intersticiales, sobretudo con las unidades de vegetación más antrópicas, se encuentran los herbazales ruderales. Se encuentran en los ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno. Así, en la zona de estudio aparece en los bordes de caminos más o menos ruderalizados, linderos, campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas, así como formando el estrato herbáceo de algunas formaciones arbustivas y arbóreas.

Se trata de comunidades vegetales formadas principalmente por terófitos de floración primaveral, que aparecen a continuación de las lluvias del período otoño-invernal, secándose en verano (pastizales agostantes nitrófilos y subnitrófilos).

Fitosociológicamente, estos pastos se clasifican dentro de la Clase *Stellarietea mediae*. Así, encontramos las siguientes especies: *Avenula sp.*, *Hordeum murinum*, *Brachypodium sp.*, *Bromus sp.*, *Anacyclus clavatus*, *Aegilops geniculata*, *Trifolium sp.*, *Papaver rhoeas* y *Medicago sp.*

Acompañando a estas especies, se encuentran otras pertenecientes a diversas clases fitosociológicas, como son: *Astragalus sp.*, *Dactylis glomerata*, *Alyssum sp.*, *Anthyllis vulneraria*, *Arenaria sp.*, *Leuzea confiera*,

Atractylis humilis, *Koeleria vallesiana*, *Euphorbia flavicoma*, *Centaurea* sp., *Marrubium* sp., *Sedum* sp., *Odontites* sp., *Eryngium campestre* y *Carlina corymbosa*.

Esta unidad de vegetación no se verá afectada por el desarrollo del parque eólico en proyecto.

Dentro de este grupo se han identificado el siguiente tipo de hábitat según la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres (LPEHT), el cual no se corresponde con ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC):

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC
34.81	Pastizales subnitrófilos graminoides ricos en terófitos, con <i>Aegilops</i> spp., <i>Bromus</i> spp., <i>Vulpia</i> spp., <i>Trifolium</i> spp., <i>Medicago</i> spp., <i>Melilotus</i> spp.	No es HIC

Pastos psicroxerófilos de montaña

Esta unidad de vegetación está formada por pastizales psicroxerófilos basófilos duros y matorrales almohadillados, ambos orófilos (de montaña), y asentados sobre suelos relativamente poco profundos y sometidos a frecuentes procesos de crioturbación.

Se trata de pastizales pertenecientes al Orden *Festuco-Poetalia ligulatae*. Son comunidades de herbáceas hemicriptófitas y caméfitos almohadillados de pequeña talla y con fuerte influencia mediterránea que se desarrollan sobre suelos generalmente poco profundos, que muestran una elevada pedregosidad, al menos superficial. Estas formaciones corresponden con el hábitat de interés comunitario 6170 “Prados alpinos y subalpinos calcáreos”.

En la zona de estudio se sitúan topográficamente en las laderas más expuestas al viento, lo cual da una cierta sequedad edáfica e impiden la acumulación de nieve.

La comunidad vegetal, constituida básicamente por hemicriptófitos duros y caméfitos leñosos almohadillados, todos ellos de escasa talla, casi nunca cubre el suelo en su totalidad. Así, la cobertura presenta un porcentaje que oscila entre el 50 y el 70 %, y está constituida por herbáceas hemicriptófitas, en su mayoría gramíneas duras y de pequeña talla, como *Festuca hystrix*, *Poa ligulata* o *Festuca rubra*, acompañadas por otras especies herbáceas como *Eryngium campestre*, *Sedum* sp., *Koeleria vallesiana* y leguminosas como *Anthyllis* sp., *Hippocrepis*, *Coronilla minima*, *Onobrychis argentea*, *Ononis* sp, *Astragalus nevadensis* y *Medicago* sp. También se encuentra en la zona de estudio *Erodium celtibericum*, especie que aparece catalogada en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como “De Interés Especial” (ver siguiente imagen).



Estas especies herbáceas suelen aparecer acompañadas por nanofanerófitos pulvinulares como *Genista pumila* y *Erinacea anthyllis*, que le dan un aspecto muy característico a la comunidad vegetal, y por otros caméfitos como son tomillo (*Thymus vulgaris*), *Helianthemum* sp., espliego (*Lavandula latifolia*), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), etc., aunque también aparecen con cierta frecuencia microfanerófitos como *Rhamnus* sp., escaramujo (*Rosa pimpinellifolia*), endrino (*Prunus spinosa*), guillomo (*Amelanchier ovalis*), enebro (*Juniperus communis*) y/o sabina negra (*Juniperus phoenicea*). Concretamente, en los parajes conocidos como “Punta del Caro”, “Cerro de las Cruces” y “La Atalaya”, aparece ejemplares arbustivos de *Juniperus* sp. con mayor densidad que en otros puntos de la zona de estudio, donde suelen aparecer de forma más dispersa.



Estos pastos psicroxerófilos son muy valorados por los ganaderos por su palatabilidad y calidad nutritiva, debido a la abundancia de leguminosas. Dadas las características topográficas y la fisionomía de la comunidad, el aprovechamiento pascícola es a diente y, principalmente, por ganado ovino trashumante.

El parque eólico en proyecto afecta en su totalidad a esta unidad de vegetación, ya que es la correspondiente a la carena de la Sierra del Pobo, así como a sus laderas orientales (no así las occidentales, de mayor pendiente, cubiertas por las unidades de vegetación que se describen a continuación).

Dentro de este grupo se han identificado los siguientes tipos de hábitat según la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres, los cuales corresponden con los hábitats de interés comunitario no prioritarios 5210 y 6170:

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC	Denominación
31.43	Matorrales rastreros de enebros y sabinas (<i>Juniperus</i> spp.)	5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.
36.435	Pastos oromediterráneos de <i>Festuca hystrix</i> y <i>Poa ligulata</i> , de las zonas culminales de las montañas calizas ibéricas	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos.

Encinar

Está formada por ejemplares arbóreos de encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), dando lugar a manchas de elevada densidad de pies por unidad de superficie.

Por lo general se trata de formaciones densas de encinas arbóreas, algunas de buen porte, en las que aparecen representadas otras quercíneas como quejigos (*Q. faginea*) y que muestra un estrato arbustivo de escasa cobertura formado por *Quercus ilex* subsp. *ballota* y *faginea* (en sus formas arbustivas), *Juniperus communis*, *J. phoenicea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa* sp., *Rhamnus* sp., *Thymus vulgaris*, *Teucrium polium* y *Erinacea anthyllis*.

En cuanto al estrato herbáceo, al igual que ocurre con el arbustivo, aparece escasamente representado, encontrando especies como *Eryngium campestre*, *Dactylis glomerata*, *Asphodelus* sp., *Odontites longiflorus* y *Brachypodium distachyon*.



Estas formaciones se localizan en las laderas occidentales de la Sierra del Pobo, en zonas de elevada pendiente en general.

Esta unidad de vegetación no se verá afectada por la ejecución del proyecto, ya que se encuentra en las laderas occidentales de la sierra, fuera de la zona de actuación del parque.

Dentro de este grupo se ha identificado el siguiente tipo de hábitat según la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres, el cual corresponde con el hábitat de interés comunitario no prioritarios 9340:

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC	Denominación
45.3411	Encinares de <i>Quercus rotundifolia</i> mesomediterráneos continentales	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>

Pinares

Esta unidad de vegetación se encuentra en las estribaciones meridionales de la Sierra del Pobo, en sus laderas occidentales, así como en el cerro de Castelfrío. Está formada por pinares de repoblación tanto de pino laricio (*Pinus nigra*) como de pino albar (*Pinus sylvestris*).



Cuenta con un estrato arbustivo y herbáceo pobre, debido a que se trata de formaciones de repoblación con alta densidad de pies que deja poco espacio en el suelo para el desarrollo de otras comunidades.

Esta unidad de vegetación no se verá afectada por la ejecución del proyecto, ya que se encuentra en las laderas occidentales de la sierra, fuera de la zona de actuación del parque.

Se ha identificado el siguiente tipo de hábitats según la Lista Patrón Española de los Hábitats Terrestres:

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC
42.5E	Repoblaciones de <i>Pinus sylvestris</i> en el entorno de su área natural	No es HIC
42.67	Repoblaciones de <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i> en el entorno de su área natural	No es HIC

Matorral

Se trata de comunidades fruticasas subseriales de los bosques mediterráneos de *Quercus* y *Juniperus*, formados principalmente por caméfitos, aunque también se presentan nanofanerófitos y microfanerófitos, de poco follaje donde no faltan los hemicriptófitos.

Se ha detectado la presencia de esta unidad en áreas de menor altitud de la zona de estudio, donde aparece un matorral poco denso dominado por caméfitos como el espliego (*Lavandula latifolia*), la aliaga (*Genista scorpius*) y tomillos (*Thymus* sp.) y al que acompaña un pastizal formado principalmente por terófitos de formación primaveral, similar al descrito en la primera unidad de vegetación, junto con lastón (*Brachypodium retusum*) en los suelos más secos y pedregosos.

Es frecuente la presencia de encinas arbustivas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) así como de cupresáceas como enebros (*Juniperus communis*) y sabinas (*J. phoenicea*, *J. sabina*).

Hay que destacar en las laderas occidentales de la Sierra del Pobo manchas de vegetación correspondientes a guillomares (*Amelanchier ovalis*), formando mosaicos con manchas de enebrales y sabinares.

Esta unidad de vegetación no se verá afectada por la ejecución del proyecto.

Dentro de este grupo de matorrales bajos se han identificado los siguientes tipos de hábitat según la LPEHT, no corresponden con ningún Hábitat de Interés comunitario:

Código LPEHT	Tipo de hábitat (LPEHT)	Código HIC
32.48111.ARA	Aliagares (matorrales de <i>Genista scorpius</i>) calcícolas, de tierra baja y de la montaña media	No son HIC
32.631	Matorrales bajos meso-supramediterráneos con <i>Salvia lavandulifolia</i> s.l., <i>Lavandula latifolia</i> , <i>Thymus</i> spp., <i>Teucrium</i> spp., <i>Satureja montana</i> , etc.	
31.8123	Orlas y bosquetes de guillomo (<i>Amelanchier ovalis</i>), en ocasiones con <i>Cotoneaster</i> spp.	

Vegetación de ribera

Esta unidad de vegetación se da principalmente en las riberas del río Alfambra. Se trata de formaciones de *Populus alba* y *Populus nigra*, en muchas ocasiones asociadas a explotaciones madereras (río Alfambra en la mitad occidental). Este tipo de vegetación, dadas sus características, suponen un elemento característico del paisaje, dominado por formaciones de muy baja altura (cultivos, pastizales y matorrales principalmente), indicando el curso del agua.



El parque eólico en proyecto no afecta a esta unidad de vegetación

6.2.1.5. Zonas de interés botánico

ENCLAVES BOTÁNICOS

Según información disponible en el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en Aragón se definen una serie de enclaves botánicos de interés. Aunque no es posible definir la posición exacta de estos enclaves al no existir cartografía detallada de los mismos, ninguno se encuentra en la Sierra del Pobo, ámbito de estudio.

Cabe destacar en los alrededores del ámbito de estudio varios enclaves botánicos de interés:

43 MAESTRAZGO

La muela de La Palomita es un singular enclave donde se localiza la cita más septentrional de *Sideritis fernandez-casasii*. En Peñacerrada (Fortanete) y Sollavientos (Allepuz), ha aparecido *Artemisia armeniaca*, con distribución disyunta entre esta localidad y las estepas del centro de Asia. También hay *Armeria godayana* y *Laserpitium nestleri subsp. turolensis*.

44 VILLALBA BAJA-ALFAMBRA

Se localizan dos paleoendemismos muy interesantes, *Krascheninnikovia ceratoides* y *Vella pseudocytisus subsp. paui*.

60 SIERRA DE CORBALÁN

Páramos con *Erodium celtibericum* (esta especie detectada en el ámbito de estudio de la Sierra del Pobo) Presencia de los endemismos *Arenaria erinacea* y *Thymus godayanus*. Existen citas antiguas (1961) de *Thymus loscosii*.

ÁRBOLES SINGULARES

De acuerdo con el artículo 70 del **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 y el artículo 2 **del Decreto 27/2015, de 24 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula en Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón, tienen la consideración de árboles singulares: “*Aquellos ejemplares o formaciones vegetales, entendidas como grupos de árboles, que merezcan un régimen de protección especial por presentar características que les confieren un elevado valor como patrimonio natural*”.

Así mismo se entiende por grupos de árboles o arboledas “*aquellos conjuntos de árboles de reducida extensión, tales como bosquetes, alineaciones o rodales*”.

La selección de árboles y arboledas para su declaración como singulares e inclusión en el Catálogo de árboles singulares de Aragón se realizará mediante criterios objetivos que, entre otros aspectos, evalúen el carácter de singularidad del ejemplar en el conjunto de los existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Consultada la base de datos de árboles y arboledas sobresalientes de Aragón asociada al Catálogo de árboles y arboledas singulares, en el ámbito de estudio no se encuentran árboles ni arboledas singulares catalogadas.

HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

De acuerdo con la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario (1997) y el Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España (2005), realizada para el Inventario Español de Hábitats Terrestres (MITECO), así como la información disponible del Mapa de Hábitats de Aragón (MHA) remitida por la administración y el trabajo de campo realizado, en el ámbito de estudio se encuentran varios Hábitats de Interés Comunitario (HIC) de la Directiva Hábitats. Se trata de los siguientes:

- **4060: Brezales alpinos y boreales.** Estas formaciones consisten en matorrales postrados de los pisos alpino, subalpino, oromediterráneo y criomediterráneo, tanto basófilos como acidófilos, que soportan los rigores invernales por ofrecer menor exposición a los vientos y permanecer más o menos protegidos bajo la nieve. En el Sistema Ibérico, sobre sustratos calcáreos, el tipo de hábitat es dominado por *Juniperus sabina* al que acompañan *Prunus prostrata*, *Ephedra nebrodensis*, *Berberis vulgaris*, *Daphne oleoides*, etc. Son formaciones arbustivas que crecen tanto por encima del último piso forestal como en este mismo nivel. Se encuentra en una franja N-S en la ladera occidental de la Sierra del Pobo, a altitudes de 1.400-1.650 m, aunque no se verá afectada por el proyecto.
- **4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.** Matorrales primarios de las montañas altas y secas, muy ricos en endemismos, que crecen por encima del último nivel arbóreo, o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques. Se pueden encontrar tanto especies de *Genista hispanica* como *Genista legionensis*. En el ámbito de estudio, se corresponden con la parte más al norte de la Sierra del Pobo, lejos de considerarse una afección por parte del proyecto.
- **5210: Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.** Hace referencia a formaciones abiertas en las que dominan ejemplares arbustivos del género *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. En Aragón existen dos subtipos: las maquias con *Juniperus oxycedrus* y las maquias con *Juniperus phoenicea* o sabinares negrales. En el ámbito de estudio, este tipo de hábitat ocupa una estrecha franja de norte a sur localizada mayoritariamente en la ladera oeste de la Sierra del Pobo, muy cerca de su cumbre. Los aerogeneradores número 8 y 9, así como pequeñas porciones de los viales entre aerogeneradores se encuentran localizados sobre este tipo de hábitat.
- **6160. Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*.** Este tipo de hábitat se distribuye por las altas cumbres de los sistemas montañosos de tendencia mediterránea. Representa las comunidades vegetales maduras sobre sustratos silíceos de los medios situados altitudinalmente por encima de los enebrales rastreros y piornales y de los pinares de montaña.

Estos pastos son sustituidos por cervunales de *Nardus stricta* si aumenta la humedad edáfica. Están dominados por distintas especies o subespecies del complejo *Festuca indigesta* que suelen presentar una distribución ligada a cada uno de los macizos montañosos. Este HIC se sitúa al sur de la Sierra del Pobo, sin embargo, no llegaría a verse afectado por la ejecución del proyecto.
- **6170: Prados alpinos y subalpinos calcáreos.** Se trata de pastos con carácter mesófilo o xero-mesófilo de la alta montaña caliza que incluye los pisos subalpinos, alpino y oromediterráneo. Son suelos básicos, ricos en carbonatos, principalmente de calcio y de magnesio. Muestran una cobertura vegetal media o alta, y una destacable riqueza florística con abundantes especies de alto valor corológico y ecológico. La mayoría de aerogeneradores (excepto los números 8 y 9), así como la

subestación eléctrica y la mayor parte de los viales y camino de acceso del parque eólico se sitúan sobre este HIC.

- **9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.** Se incluyen en este hábitat de interés comunitario todas las formaciones boscosas y maquias en los que domina la encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) o la encina carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*). En el ámbito de estudio, esta formación se encuentra en la parte más baja de la ladera occidental de la Sierra del Pobo. No se ve afectado por la ejecución del proyecto.

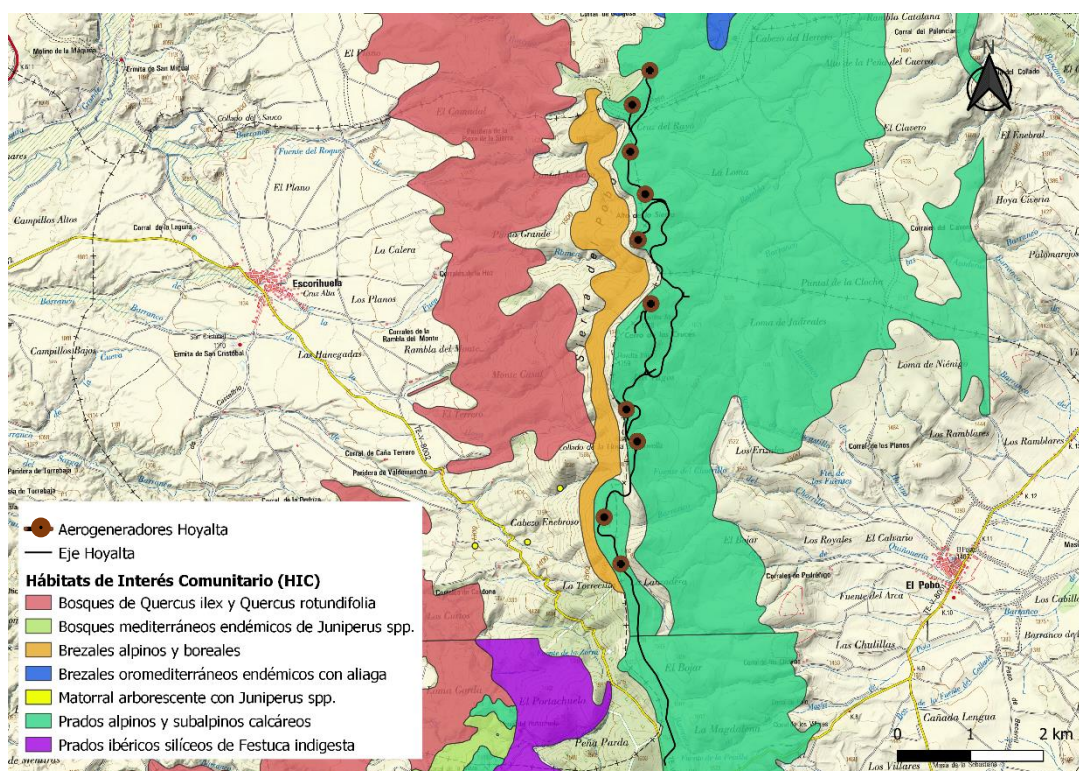


Figura 26: Delimitación de los Hábitats de Interés Comunitario (Gobierno de Aragón).

FLORA CATALOGADA

Las especies de flora catalogadas lo son por estar incluidas **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995 de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre, o en el **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero**, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y en las modificaciones de estas normas que se han realizado.

De acuerdo con la búsqueda de información previa realizada dentro de los límites de las cuadrículas 10x10 km de lado 30TXK78 y 30TXK79, en las que se ubica el proyecto, se cita la presencia de las siguientes especies catalogadas según el Herbario de Jaca (IPE-CSIC):

Especie	CEAA Decreto 181/2005	CNEA RD 139/2011	Libro Rojo	Directiva Hábitats	10×10 km
<i>Erodium celtibericum</i> Pau	IE	-	-	-	30TXK78
<i>Sideritis fernandez-casasii</i> R. Roselló & al.	SAH	-	-	-	30TXK78
<i>Thymus godayanus</i> Rivas Mart. (= <i>Thymus leptophyllus</i> subsp. <i>pau</i>)	IE	-	-	-	30TXK78 30TXK79

- *Erodium celtibericum* Pau: Se trata de una especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como de “interés especial”. Endemismo ibero-levantino. Coloniza crestas y altiplanicies de suave a moderada pendiente, en zonas fuertemente venteadas, sobre suelos muy someros o pedregosos, con frecuentes piedras angulares y lajas calizas. También puede llegar a colonizar márgenes y taludes de pistas forestales. Detectada en el ámbito de estudio.
- *Sideritis fernandez-casasii* R. Roselló & al.: Se trata de una especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como “sensible a la alteración de su hábitat”. Endemismo exclusivo de la Sierra de Gúdar y Muela de La Palomita en Teruel. Habita en claros o etapas de degradación de comunidades de pinar albar y pino moro con sabina rastrera o con boj. Secundariamente aparece en pastos malos instalados sobre suelos esqueléticos, pedregales o fisuras de rocas. No encontrada en el ámbito de estudio.
- *Thymus godayanus* Rivas Mart. (= *Thymus leptophyllus* subsp. *pau*): Se trata de una especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como de “interés especial”. Forma parte de tomillares, matorrales camefíticos y pastizales vivaces sobre suelos someros o pedregosos en áreas de montaña. No encontrada en el ámbito de estudio.

En la visita de campo realizada a la zona afectada por las obras se ha constatado la presencia de *Erodium celtibericum*.

Por último, destacar en las laderas occidentales de la Sierra del Pobo el Ámbito de protección de *Krascheninnikovia ceratoides*, según lo establecido en el Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) gueldenst., y se aprueba el Plan de Conservación.

6.2.1.6. Valoración de la vegetación

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se analiza el valor de las formaciones estudiando algunas cualidades intrínsecas de ésta.

Para su valoración se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

DIVERSIDAD (D)

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

La asignación numérica del grado de diversidad que se establece es la siguiente:

Diversidad	Valor
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1
No aplicable	0

GRADO DE CONSERVACIÓN (G)

Se estima el grado de conservación en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

- **VALOR 4:** Han sufrido alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación.
- **VALOR 3:** Formaciones seminaturales, que son aquellas que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural.
- **VALOR 2:** Formaciones seminaturales, que son aquellas que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural.
- **VALOR 1:** Formaciones culturales, que son aquellas que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo.

SINGULARIDAD (S)

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies que lo forma, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

Descripción	Valor
Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.	4
Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.	3
Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.	2
Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización de sus representantes	1
No aplicables.	0

FRAGILIDAD-REVERSIBILIDAD (F)

Pretende expresar el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de determinadas actuaciones, y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

Descripción	Valor
Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.	4
Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.	3
Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.	2
Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras estos.	1
No aplicables.	0

SUPERFICIE AFECTADA (O)

Se refiere a la superficie ocupada o afectada de cada formación vegetal identificada respecto a la superficie que ocupa la unidad de vegetación en el ámbito de estudio.

Ocupación	Valor
Alta	3
Media	2
Baja	1
Prácticamente nula	0

VALORACIÓN GLOBAL

Para la realización de una valoración global de cada unidad de vegetación, se ha recurrido a una fórmula basada en la ponderación de las distintas variables que se han comentado con anterioridad, otorgando diferente peso a cada una de ellas en función de la importancia relativa que ofrece cada uno de los aspectos.

$$\text{Valoración global} = 0,9 \times D + 0,7 \times G + 0,6 \times S + 0,5 \times F + 0,3 \times O$$

El resultado de la valoración es el que se ofrece a continuación:

Unidad	Diversidad	Grado de Conservación	Singularidad	Fragilidad-Reversibilidad	Superficie Afectada	Valoración Global
Campos de cultivo	0	1	0	0	2	1,3
Vegetación ruderal	1	2	1	1	1	3,7
Pastos psicroxerófilos	3	3	3	3	3	9
Encinar	2	3	1	2	0	5,5
Pinares de repoblación	1	1	0	1	1	2,4
Matorral mixto	2	2	1	1	1	4,6

El resultado de la valoración se ha traducido en la formación de tres categorías, encuadrando cada unidad de vegetación en una u otra categoría en función del valor final de la valoración. El rango de cada categoría que finalmente se ha adoptado, en función de los valores máximos y mínimos que se pueden conseguir, es la siguiente:

Valoración	Rango
Alta	7,6 a 11,7
Media	4,1 a 7,5
Baja	0 a 4

Así, la unidad de vegetación que se verá afectada por el proyecto ha tenido una valoración alta debido a su alta diversidad, buen estado de conservación, singularidad, moderada capacidad de absorción de impactos y alta superficie afectada. El resto de unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio presentan una valoración media o baja.

6.2.2. FAUNA

6.2.2.1. Introducción

Los principales impactos generados por la instalación de un parque eólico y que afectan a la comunidad faunística, en particular a las aves, son la mortalidad por colisión con las palas de los aerogeneradores y el desplazamiento producido por la presencia de la propia infraestructura que puede provocar molestias, efectos vacío y barrera, y alteración del comportamiento (Drewitt & Langston 2006). En principio, el grupo potencialmente más afectado es el de las rapaces, sobre todo por mortalidad directa (Barrios & Rodríguez 2004; De Lucas *et al.* 2008; Carrete *et al.* 2009, 2010; Ferrer *et al.* 2011), aunque tampoco hay que olvidar a las aves de pequeño tamaño, así como a los quirópteros (Atienza *et al.* 2012).

En la Península Ibérica y también en Aragón, la especie que más bajas sufre por colisión con los aerogeneradores es el buitre leonado, en gran medida por su abundancia y distribución espacial (Tellería 2009a, 2009b), así como por sus costumbres y tipología de vuelo (Donázar 1993; De Lucas *et al.* 2007; Carrete *et al.* 2011; Atienza *et al.* 2012) aunque son muchas otras las especies de aves y quirópteros que sufren bajas anualmente. De hecho, aunque es difícil de establecer, existe la creencia en el entorno científico de que la mortalidad de quirópteros asociada a parques eólicos es superior a la de aves (D. Serrano, com. pers.).

6.2.2.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el área delimitada para el ámbito de estudio se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Consulta a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
- Trabajo de campo *in situ*, durante un ciclo anual completo entre marzo de 2020 y febrero de 2021 (ver Anexo II).

6.2.2.3. Inventario de especies

En la tabla 1 se enumeran estas especies junto con su estatus de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decretos 49/1995 y 181/2005, en los que se crea y modifica, respectivamente este Catálogo) y según el Libro Rojo (UICN).

A continuación, se describen de los grados de conservación de las especies inventariadas:

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:

- **EN: En Peligro de Extinción.** Reservada para aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **V: Vulnerables.** Destinada a aquellas especies que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **RPE: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial.** Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

DECRETO 49/1995, de 28 de marzo, DE LA DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN, POR EL QUE SE REGULA EL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN y DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del GOBIERNO DE ARAGÓN, POR EL QUE SE MODIFICA PARCIALMENTE EL DECRETO 49/1995, DE 28 DE MARZO, DE LA DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN, POR EL QUE SE REGULA EL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN:

- **EN: En Peligro de Extinción.** Reservada para aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **SAH. Sensibles a la alteración de su hábitat.** referida a aquellas especies cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado
- **V: Vulnerables.** destinada a aquellas especies que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **IE: Interés Especial.** Categoría en la que se podrán incluir las especies que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

LIBRO ROJO - UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) donde se distinguen las siguientes categorías de conservación:

- **EX: Extinto. Extinto a nivel global.** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **EW: Extinto en estado silvestre.** 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.
- **CR: En peligro crítico.** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se

considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

- **EN: En peligro.** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **VU: Vulnerable.** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **NT: Casi amenazado.** 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.
- **LC: Preocupación menor.** 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.
- **RE: Extinguido a nivel regional como reproductor desde el s. XIX.**
- **DD: Datos insuficientes.** 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.
- **NE: No evaluado.** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Nombre	Nombre común	CEEA	CEAA	LR
ANFIBIOS				
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	RPE	-	NT
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	-	-	LC
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo meridional	RPE	-	NT
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	RPE	-	LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	RPE	-	LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	-	LC
AVES				
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	RPE	-	NE
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	IE	NE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	RPE	-	NT
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	DD
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	RPE	-	NE
<i>Apus</i>	Vencejo común	RPE	-	NE
<i>Tachymarptis melba</i>	Vencejo real	RPE	-	NE
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	RPE	-	NT

Nombre	Nombre común	CEEA	CEAA	LR
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	RPE	-	NE
<i>Bubo</i>	Búho real	RPE	-	NE
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	RPE	-	NT
<i>Buteo</i>	Busardo ratonero	RPE	-	NE
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	RPE	-	VU
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	RPE	-	NE
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	IE	NE
<i>Carduelis</i>	Jilguero europeo	-	IE	NE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	IE	NE
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	RPE	-	NE
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	RPE	-	NE
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	-	-	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	DD
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	NE
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	IE	NE
<i>Corvus corone</i>	Corneja común	-	-	NE
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	-	NE
<i>Coturnix</i>	Codorniz común	-	-	DD
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	RPE	-	NE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	RPE	-	NE
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	RPE	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	RPE	-	NE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	RPE	-	NE
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	RPE	-	NE
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	RPE	-	NE
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	RPE	-	NE
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	RPE	-	NE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	RPE	-	NE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	RPE	-	NE
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	RPE	-	NE
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	RPE	-	NE
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	RPE	-	NE
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-	NE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	RPE	-	NE
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	RPE	-	NE
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	RPE	-	NE
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	RPE	-	DD
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real meridional	RPE	-	NT
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	RPE	-	NT
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	RPE	-	NE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	RPE	-	NE
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	RPE	-	NE

Nombre	Nombre común	CEEA	CEAA	LR
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	RPE	-	NE
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	RPE	-	NE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	RPE	-	NE
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	RPE	-	NE
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	RPE	-	NE
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	EN
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	RPE	-	NT
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	RPE	-	LC
<i>Oenanthe</i>	Collalba gris	RPE	-	NE
<i>Oriolus</i>	Oropéndola	RPE	-	NE
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	RPE	PE	VU
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	RPE	-	NE
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	-	-	NE
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	RPE	-	-
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	RPE	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	RPE	-	NE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	NE
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NE
<i>Petronia</i>	Gorrión chillón	RPE	-	NE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	RPE	-	NE
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	RPE	-	NE
<i>Pica</i>	Urraca	-	-	NE
<i>Picus viridis</i>	Pito real	RPE	-	NE
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	VU
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	RPE	-	NE
<i>Pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	RPE	VU	NT
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	RPE	-	NE
<i>Serinus</i>	Verdecillo	-	IE	NE
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	VU
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	RPE	-	NE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	NE
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	RPE	-	NE
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	RPE	-	NE
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	RPE	-	NE
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	RPE	-	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	RPE	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	RPE	-	NE
<i>Tetrax</i>	Sisón común	VU	VU	VU
<i>Troglodytes</i>	Chochín	RPE	-	NE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	NE
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	NE
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	RPE	-	NE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	RPE	-	NE

Nombre	Nombre común	CEEA	CEAA	LR
INVERTEBRADOS				
<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo de río común	VU	PE	EN
<i>Chazara prieuri</i>	Priora	-	-	-
MAMÍFEROS				
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	LC
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña gris	-	IE	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	-
<i>Meles</i>	Tejón	-	-	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes</i>	Zorro rojo	-	-	LC
PECES CONTINENTALES				
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	RPE	S	VU
<i>Parachondrostoma turiense</i>	Madrija	-	-	EN
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	-	-	VU
REPTILES				
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado ibérico	RPE	-	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	RPE	-	LC
<i>Natrix</i>	Culebra de collar	-	-	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	-	-	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	RPE	-	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	-	-	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	RPE	-	LC
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	RPE	-	NT

Tabla 1: Especies de aves presentes en las cuadrículas de 10x10 km según el Inventario Español de las Especies Terrestres (2015). Se indica su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA), Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) y Libro Rojo.

6.2.2.4. Inventario de puntos de agua

Tal y como establece el Informe de la Dirección General de Calidad Ambiental en relación al Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico “Hoyalta”, se ha realizado un inventario de los puntos de agua existentes en el entorno inmediato del parque eólico, determinando la susceptibilidad de ser utilizados como bebederos por la avifauna.

En la siguiente tabla se muestra el inventario y localización de los puntos de agua existentes en zonas cercanas al parque eólico “Hoyalta”, ya que en la plana del parque no se localiza ninguna:

Nombre	Estado	No paseriformes	Paseriformes	Distancia (m)	Descripción
H1	Activa	Sí	Sí	3.630	Charca ganadera activa
H2	Activa	Sí	Sí	2.832	Charca ganadera activa

Tabla 13: Inventario de los puntos localizados en el área de estudio. Se indica el nombre (codificación dada en el presente estudio), estado (si presenta agua o no), accesibilidad a las diferentes especies de aves.

Las dos charcas son de gran interés por su potencial utilización por toda la avifauna. Concretamente, la balsa H2 se encuentra al norte del parque, justo al pie de la ladera y rodeada por abundante vegetación que también ofrece refugio a la avifauna.

6.2.2.5. Inventario de puntos de atracción para aves carroñeras

El Decreto 170/2013, de 22 de octubre, 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. La zona de estudio no se incluye dentro del ámbito de aplicación del Decreto citado.

Existen dos puntos de alimentación en los alrededores del ámbito de estudio pertenecientes a la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas uno a 9,7 km al sur “Cedrillas” y otro a 12 km al norte “Perales de la Alfambra”. Según establece la Disposición adicional única. Instalaciones eléctricas aéreas y eólicas en las inmediaciones de Zonas de Depósito del Decreto 170/2013: *“Con carácter general, la construcción de nuevas instalaciones eléctricas aéreas deberá respetar una distancia mínima de 1,5 Km. a cualquier Zona de Depósito autorizada en virtud del presente decreto, si bien dicha distancia podrá verse reducida cuando las instalaciones incorporen medidas para evitar los riesgos de colisión o electrocución de la avifauna cuya suficiencia será valorada en el procedimiento de autorización de la instalación por la autoridad competente en medio ambiente. La distancia se verá ampliada a 3 Km para las instalaciones de energía eólica”*. Esta exigencia se ve cumplida por el parque eólico en proyecto al situarse ambos puntos a más de 9 km de la instalación.

Por último, destacar que se ha detectado el pastoreo regular de un rebaño de ganado ovino en la zona de implantación de la instalación.

6.2.2.6. Afección a la ZEPA “Parameras de Alfambra”

La Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000305 “Parameras del Alfambra” tiene una superficie de 3271,6 ha. Sus principales especies objetivo de conservación son la Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y el Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*). De este modo deberán analizarse, en base a los datos registrados, las posibles afecciones que la instalación del parque eólico Hoyalta pudiera provocar especialmente en dichos objetivos de conservación de la ZEPA.

El aerogenerador número 1 es el aerogenerador que se encontraría situado más próximo a la ZEPA, con escasos 730 metros de separación de su límite suroeste, que linda con la falda oriental de la Sierra del Pobo. El resto de aerogeneradores, que siguen longitudinalmente la línea de collado, se disponen de forma paralela a la ZEPA en su lado oeste a unos 1.000-1.200 metros de distancia.

A lo largo de las distintas jornadas de muestreo durante un ciclo anual completo se han detectado las tres especies que son principal objetivo de conservación en esta ZEPA, la Alondra ricotí, la Ganga Ortega y el Alcaraván.

El Alcaraván ha sido observado en una ocasión en la ladera este de la Sierra de El Pobo, donde se registraron dos individuos a finales del mes de abril. Esta especie también fue registrada en trabajos anteriores en la misma zona y en el mismo periodo (Gajón *et al.*, 2008). En estos trabajos se detectaron 2 individuos a unos 3.000 metros de distancia respecto de la línea propuesta para la instalación de los aerogeneradores y a algo más de 1.100 metros al sur del límite sur de la ZEPA, en la continuación del hábitat de la misma.

La Ganga ortega se ha detectado en el entorno del parque eólico. En los prados de la Sierra del Pobo ha sido observada en algunas ocasiones, una de ellas en la zona de implantación del parque eólico entre los aerogeneradores AE08 y AE09.

El parque eólico queda a una distancia mínima de 150 m de una Área Crítica propuesta para el futuro Plan de Recuperación conjunto de avifauna esteparia, pudiendo afectar de forma indirecta estas poblaciones por pérdida de calidad de sus hábitats e incluso por mortalidad con las palas de los aerogeneradores.

6.2.2.7. Prospección de Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Ante la presencia de hábitat adecuado para la presencia de esta especie, se prospectaron varias áreas para comprobar la presencia o ausencia de esta especie catalogada, realizándose escuchas para la detección de esta especie a final de abril, a final de junio y a principios de julio de 2020 en 16 puntos al este de las posiciones de los aerogeneradores.

Durante los censos, se ha detectado en 3 de los puntos muestreados, desde los que se han escuchado, al menos, 8 machos. En el desarrollo del estudio de avifauna se han detectado otros 3 individuos en horario diurno, uno de ellos a unos 3 km del aerogenerador AE01.

Los machos detectados en el entorno del parque eólico se encontraban a una altura entre 1.470 m y 1.555 m y pertenecen a la subpoblación denominada “Sierra del Pobo-Aguilar” de la población “Altiplano de Teruel”, compuesta por 28 subpoblaciones (Garza & Justribó, 2010). Estos autores cifran esta población en 395-460 machos.

6.2.2.8. Descripción de la comunidad vertebrada

A continuación, se realiza una descripción de la comunidad vertebrada asentada en el área o entorno próximo al ámbito de estudio. El análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante este tipo de infraestructuras y con un valor de conservación más elevado.

AVES

- Águila real (*Aquila chrysaetos*): Sin catalogar. En la zona de influencia del parque se conocen dos territorios, uno de ellos con los puntos de cría situados al sur del parque eólico, en la misma Sierra del Pobo, donde solamente se ha observado en una ocasión, aunque su territorio incluye, aparentemente, toda la zona de implantación del parque eólico donde ha sido observada en otras ocasiones en la vertiente este de la sierra. El otro territorio conocido se ubica en Galve, en los cortados del río Alfambra, al norte del parque eólico.
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*): Vulnerable. Las principales afecciones para la especie, al menos con los datos disponibles, por la construcción de los parques eólicos es el efecto barrera. La zona delimitada para la implantación del parque eólico no es óptima para esta especie, pero sí separa dos zonas favorables para la nidificación.
- Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*): Sensible a la alteración del hábitat. La zona de estudio presenta hábitat potencialmente favorable para la presencia de Alondra ricotí. En cuatro puntos considerados adecuados para este aláudido se han detectado hasta 8 machos en actividad de canto, por lo que las obras previas a la puesta en funcionamiento del parque pueden tener una afección grave a esta población.
- Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*): Vulnerable. Especie de ave rupícola que podría verse afectada por la construcción del parque eólico.
- Cuervo (*Corvus corax*): De interés especial.
- Verdecillo (*Serinus serinus*), Verderón común (*Carduelis chloris*), Jiguero (*Carduelis carduelis*), Pardillo (*Carduelis cannabina*) y Triguero (*Emberiza calandra*): De interés especial.

ANFIBIOS y REPTILES

La descripción de ambos grupos se ha basado en la bibliografía existente, debido a que no se han realizado censos específicos. Según la Base de Datos de los Vertebrados de España, publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, en la zona, las especies de anfibios que se citan en la zona son Rana común (*Rana perezi*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), Sapo corredor (*Bufo calamita*), Sapillo meridional (*Discoglossus jeanneae*), Sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*) y Sapo común (*Bufo bufo*) catalogado en Aragón como de Interés Especial. En cuanto a los reptiles de la zona, se citan Lagarto ocelado (*Timon lepidus*), Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), Culebra de collar (*Natrix natrix*) y Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

En principio, y si no se afectan a los enclaves más sensibles para estas especies como charcas o arroyos, la construcción del parque eólico no debería suponer un impacto tan notable como para otros grupos faunísticos.

MAMÍFEROS

En la cuadrícula UTM 10x10 km en la que se ubicará el parque eólico, se cita la presencia de Zorro (*Vulpes vulpes*), Liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y micromamíferos como el Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Ratón casero (*Mus domesticus*), Ratón moruno (*Mus spretus*), Rata parda (*Rattus norvegicus*) y Topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), ninguna de ellas protegida.

6.2.2.9. Valoración de la fauna

Para tratar de otorgar una valoración a la fauna afectada por la construcción del parque eólico Hoyalta, se ha analizado la presencia de especies protegidas o singulares, aspectos biogeográficos, existencia de puntos de alimentación, bebederos, cualidades intrínsecas, etc. El listado de especies que se ha utilizado es el disponible en la bibliografía consultada, corroborado con las observaciones de campo realizadas.

ESPECIES INCLUIDAS EN CATÁLOGOS DE PROTECCIÓN

En el **Anexo Fauna** se cita, con sus categorías de protección, aquellas especies presentes en la zona de estudio según la bibliografía consultada.

Según el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) aparecen:

- 2 Vulnerables: Alondra ricotí, y milano real.
- 85 Régimen de Protección Especial: 4 especies de anfibios, 8 de reptiles, 70 de aves y 3 de mamíferos.

Según los Decretos 49/1995 y 181/2005, en los que se crea y modifica, respectivamente, el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, aparecen:

- 3 Sensibles a la Alteración de su Hábitat: Alondra ricotí, milano real y bermejuela.
- 2 Vulnerables: chova piquirroja y ganga ortega.
- 9 De Interés Especial: Alondra común, Cuervo, Verdecillo, Verderón común, Jilguero, Pardillo común, Triguero, Tejón y Sapo común.

ZONAS DE INTERÉS PARA LA FAUNA

Espacios protegidos y catalogados

Se describe a continuación la distribución de las diferentes figuras de protección:

- Red Natura 2000 (Directivas 92/43/CEE, 97/62/CE y 2009/147/CE):

La Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000305 “Parameras del Alfambra” tiene una superficie de 3.271,6 ha. El aerogenerador número 1 es el aerogenerador que se encontraría situado

más próximo a la ZEPA, a casi 1 km de separación de su límite suroeste, que linda con la falda oriental de la Sierra del Pobo. El resto de aerogeneradores, que siguen longitudinalmente la línea de collado, se disponen de forma paralela a la ZEPA en su lado oeste a unos 1.000-1.200 m de distancia.

A unos 3km al sur se encuentra el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2420038 Castelfrío – Mas de Tarín. Sus principales valores son su enorme interés florístico debido a la influencia de los elementos de la Serranía de Gúdar y a la diversidad litológica, los cuales no se ven afectados en ningún caso por el desarrollo del parque eólico en proyecto.

→ Red de Espacios Protegidos de Aragón (Decreto Legislativo 1/2015): No afecta a ningún espacio catalogado dentro de esta Red de Espacios Protegidos de Aragón.

→ Hábitats de interés comunitario (Directivas 92/43/CEE y 97/62/CE): En la zona de ubicación del parque eólico se afecta a tres hábitats de interés comunitario no prioritarios:

- 5110: Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.)
- 5210: Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
- 6170: Pastos alpinos y subalpinos calcáreos.

→ Planes de acción sobre especies de fauna amenazada y áreas críticas:

- Plan de recuperación del Cangrejo de río en Aragón (Decreto 127/2006 y Orden de 10 de septiembre de 2009): Todo el ámbito de estudio se encuentra englobado dentro del ámbito de aplicación del plan. No obstante, por la ubicación del parque eólico en proyecto, en la carena de la Sierra del Pobo, no se prevé ninguna afección sobre esta especie.
- Plan de recuperación del Águila-azor perdicera en Aragón (Decreto 326/2011 y Orden 16 de diciembre de 2013): No afecta.
- Plan de recuperación del Quebrantahuesos en Aragón (Decreto 45/2003): No afecta.
- Área crítica de águila perdicera (código: ACHIEFAS): No afecta.

→ Zonas Húmedas:

- Inventario Español de Zonas Húmedas (Real Decreto 435/2004): No afecta.
- Inventario de Humedales Singulares de Aragón (Decreto 204/2010): No afecta.
- Humedales RAMSAR: No afecta.

→ Áreas importantes para las Aves (IBA): El parque eólico en proyecto afecta al IBA Parameras de Alfambra (código: 433) que engloba dentro de su ámbito la mitad norte de la carena de la Sierra del Pobo donde se sitúa el parque eólico en proyecto.

Corredores migratorios y biológicos

El ámbito de estudio se localiza dentro de uno de los corredores migratorios utilizados por las aves dentro de sus desplazamientos en el Paleártico Occidental. El río Alfambra es un corredor natural que favorece los movimientos migratorios. No obstante, ni por el tamaño del parque eólico en proyecto, ni por sus características, este corredor migratorio se va a ver amenazado, ni directa ni indirectamente.

6.2.2.10. Cualidades intrínsecas. Valoración de la fauna

- **Rareza:** En la zona de estudio no aparecen especies de distribución reducida y/o endemismos. **Media.**
- **Diversidad:** El carácter natural de la zona, con escasa intervención humana y disponibilidad de áreas vegetales sin alterar incrementa la potencial diversidad de la zona. **Media.**
- **Fragilidad de las poblaciones:** Dentro del emplazamiento seleccionado no se ha detectado a especies con estatus de conservación desfavorables o en grave riesgo de extinción a escala local, aunque sí en enclaves cercanos. Las especies más sensibles están compuestas por rapaces ligadas a medios rupícolas y es posible la presencia de avifauna esteparia de alto valor. No obstante, este tipo de especies apenas se verá afectada por el parque eólico en proyecto dadas sus dimensiones y características. **Media-Alta.**
- **Estabilidad:** Se trata de comunidades que mantienen equilibrios sencillos en sus relaciones tróficas. **Alta.**

De acuerdo con los factores considerados, la valoración de la fauna existente en la zona delimitada para la implantación del parque eólico Hoyalta se valora como **ALTA**.

6.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la expresión externa del medio perceptible por lo sentidos, expresado en una serie de unidades de paisaje, definiendo unidades de paisaje como porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

Ver Anexo VI: Fotografías

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.

En consecuencia, dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, se entenderá el paisaje como un recurso que está adquiriendo una creciente consideración en el conjunto de valores ambientales que reclama la sociedad. Este hecho hace que exista una tendencia a objetivarlo, dándole una valoración estética y ambiental.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental valoraremos cuantitativamente el paisaje como un recurso, haciendo un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad, y sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se expresa en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- **Paisaje estético:** Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- **Paisaje cultural:** Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- **Paisaje ecológico y geográfico:** Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

6.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Se realiza en este apartado una descripción general del paisaje teniendo como referencia los diferentes estudios realizados en la zona para la descripción de las unidades de paisaje. Se pretende de esto modo realizar una introducción paisajística general al ámbito de estudio que sirva como marco para la realización de un análisis posterior más detallado, adaptado a las características diferenciadoras de la zona de estudio y a la escala de trabajo.

A continuación, se enumeran los diferentes documentos de referencia, de menor a mayor escala, utilizados para la realización de la descripción general del paisaje:

- **A escala estatal:** el Atlas de los Paisajes de España (Edición 2010, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2003).

- **A escala de comunidad autónoma:** En Aragón se existen los mapas de paisaje para las comarcas de Aragón. El mapa de paisaje de la Comunidad de Teruel, donde se sitúa el proyecto, fue de los primeros en redactarse en el año 2014.

6.3.1.1. Atlas de los paisajes de España

Según el “Atlas de los Paisajes de España” del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el entorno del parque eólico proyectado se encuentra dentro de las unidades de paisaje denominadas “Sierras Ibéricas” y “Corredores y depresiones Ibéricas”, en las subunidades “Sierra del Pobo” y “Valle del Alfambra entre Teruel y Visiedo”.

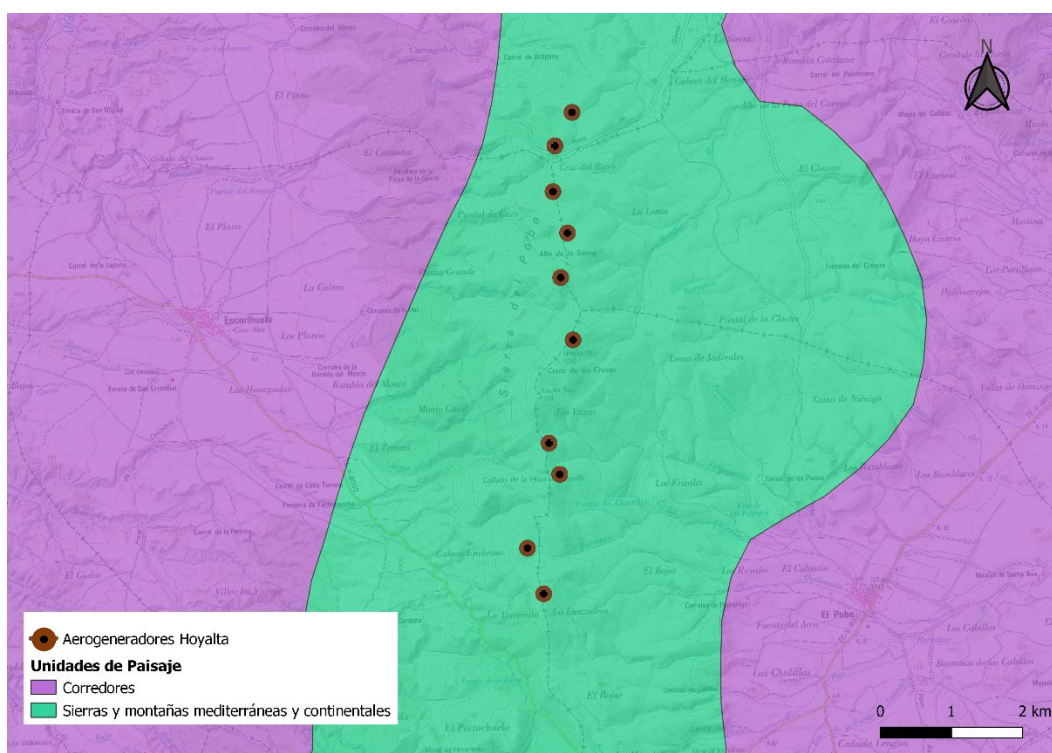


Figura 27: Unidades de paisaje en el ámbito de estudio según el Atlas de los Paisajes de España.

Las unidades que se comentan a continuación han sido definidas en función de las características homogéneas del territorio.

SIERRAS IBÉRICAS. SIERRA DEL POBO

Las serranías que rodean el elevado macizo de Gúdar, se labran como él en materiales calcáreos del Cretácico, con algunos afloramientos jurásicos y triásicos, que forman parte, en su conjunto, de complejas estructuras plegadas y falladas. Son montañas modeladas en estructuras complejas, grandes anticlinorios, a modo de bóvedas que a su vez se encuentran plegadas internamente en estructuras menores, porque entre ellas y el zócalo existen materiales plásticos del Triásico que arrugan en detalle la cobertera rígida (tegumento) superior. La Sierra del Pobo es la más occidental, un paisaje montano alargado en dirección N-S que separa

las depresiones occidentales de Alfambra y oriental de El Pobo-valle del Mijares. Es la única sierra de este subtipo modelada en materiales jurásicos.

CORREDORES Y DEPRESIONES IBÉRICOS. VALLE DEL ALFAMBRA ENTRE TERUEL Y VISIEDO

Los corredores y depresiones ibéricos se extienden por las provincias de Zaragoza, Teruel, Guadalajara, Cuenca, Albacete, Valencia y Castellón. Constituyen depresiones, en general alargadas, que separan las sierras Ibéricas por lo que, con frecuencia, se orientan según la dirección NO-SE. Su extensión y forma, su aislamiento entre áreas más o menos elevadas o su pertenencia a conjuntos de depresiones con cierta continuidad, la región a la que pertenecen y su posición dentro de la cadena son factores de diferenciación de estos paisajes. En general están poco poblados, con tendencia al despoblamiento rural, excepto en las áreas de regadío.

Concretamente, el valle de Alfambra se caracteriza por ser una depresión – en algunos casos casi parecen llanos por la extensión del fondo plano y la escasa deformación de sus bordes- que siguen la dirección ibérica NO-SE, excepto en el borde meridional en donde algunas siguen una dirección N-S. Su clima es continental con matices mediterráneos y su paisaje rural se basa fundamentalmente en el cultivo de cereales, excepto cuando se encuentran atravesados por ríos en torno a los cuales se desarrollan vegas y cultivos de regadío, maíz y frutales, y cerca de los núcleos, pequeñas huertas. Las vías de comunicación siguen el eje de estas depresiones, abiertas en medio de un área montañosa, y en ellas se localizan importantes ciudades históricas como Teruel y Daroca, en las que se concentra la población.

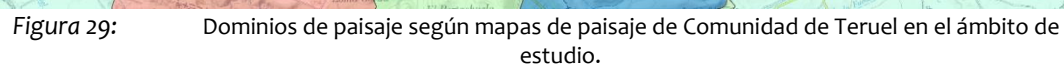
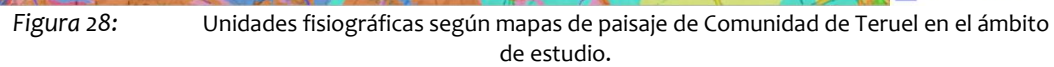
6.3.1.2. Mapa de paisaje de la comarca de Comunidad de Teruel

Según el mapa de paisaje de la Comarca de Maestrazgo elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón el ámbito de estudio se encuentra entre dos regiones paisajísticas: Valle del Alfambra – Sierra del Pobo y Llanos del Pobo – Sierra de Gúdar. Dentro del dominio de paisaje el ámbito de estudio se encuentra entre Sierras Ibéricas calcáreas de montaña (vertiente occidental de la Sierra del Pobo) y Parameras ibéricas (vertiente oriental del ámbito de estudio).

Los elementos fisiográficos que dan forma a este paisaje del entorno están formados por:

- | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| ✓ Fondos de rambla y barranco | ✓ Glacis | ✓ Laderas suaves (5-10°) |
| ✓ Laderas medias (10-25°) | ✓ Laderas abruptas (25-40°) | ✓ Llanuras |
| ✓ Lomas y llanuras divisorias | ✓ Plataformas | ✓ Ramblas y barrancos |
| ✓ Prioriza uso del suelo: Pueblos, rocas, suelo desnudo | | |

En la siguiente imagen se muestra la distribución de dichos elementos fisiográficos y en la imagen posterior los dominios de paisaje que definen el paisaje del entorno de la zona de estudio.



6.3.2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO - COMPONENTES DEL PAISAJE

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- **Físicos:** formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- **Bióticos:** vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente
- **Actuaciones humanas:** diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

En el entorno del parque eólico se encuentra dos zonas bien diferenciadas constituidas por las zonas llanas correspondientes al valle del Alfambra y zonas abruptas y elevadas constituidas por las sierras del sistema ibérico constituidos por materiales mesozoicos. Concretamente, el parque eólico se asienta en la Sierra del Pobo, que constituye un paisaje de media montaña de suaves ondulaciones y laderas con fuertes pendientes modelada en materiales jurásicos constituidos por calizas y margas.

Con respecto a la red fluvial, se trata de una zona deficitaria en recursos hídricos, ya que están compuesta por barrancos de incisión lineal con cauce temporal y estacionario. El río más próximo es el río Alfambra localizado al este y al oeste de la Sierra del Pobo con dirección N-S, al principio fuertemente encajado, ganando después amplitud en el tramo medio. Esta incisión fluvial es la causante de la erosión de los sedimentos miocenos que se conservan únicamente como cerros testigo coronados por una cornisa calcárea.

ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones y actividades que tienen incidencia en el medio y en el paisaje, aunque en el caso del presente proyecto estas incidencias son de baja magnitud al tratarse de una zona eminentemente natural con pocas intervenciones humanas:

- Las actividades agrícolas están muy poco presentes, y las ganaderas son extensivas, aprovechando los pastos naturales presentes en el entorno.
- Las obras públicas: con respecto a esto hay que destacar los vértices geodésicos, las carreteras de comunicación (TE-V-8001, TE-V-8002), las antenas de televisión y repetidores situados en el cerro de Castelfrío, a 4 km al sur, las trincheras de la guerra civil existentes en la zona y los parques eólicos visibles desde la zona (Sierra Costera al norte y Ampliación de Puerto Escandón al sur).

- Los núcleos urbanos visibles desde la sierra, aunque todos ellos de pequeñas dimensiones, como Alfambra, El Pobo, Escorihuela, Orrios, etc.

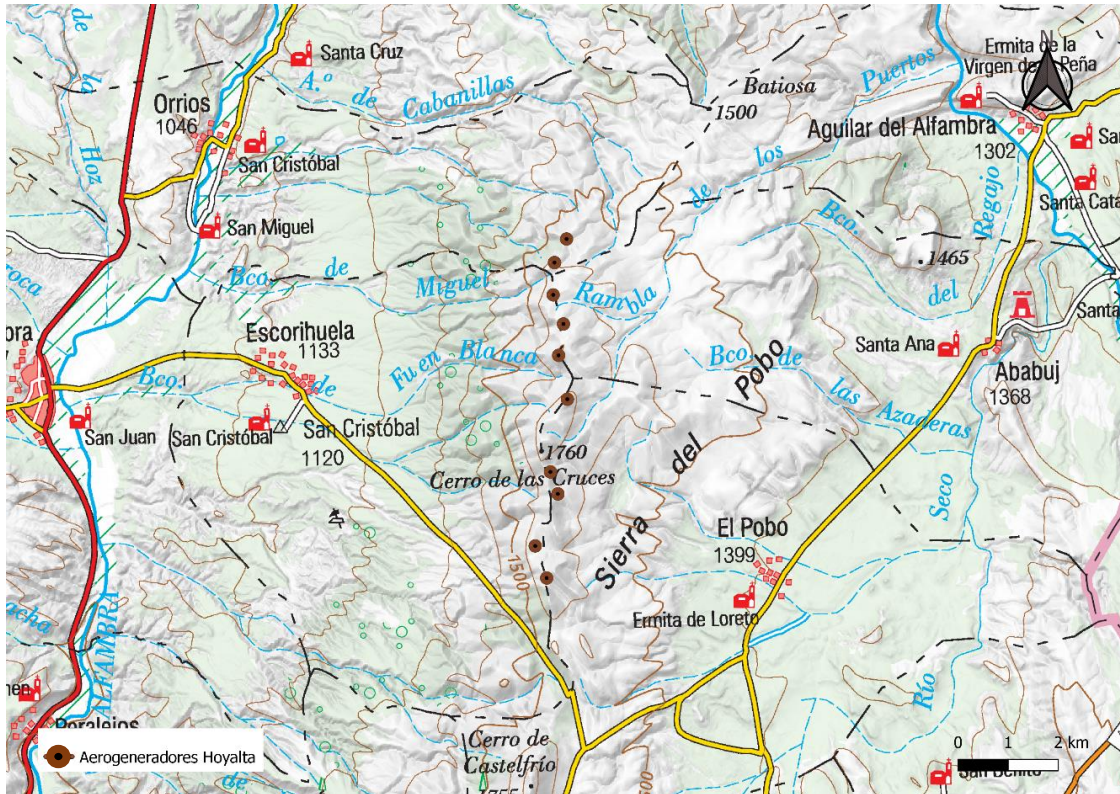


Figura 30: Actuaciones humanas en el ámbito de estudio.

BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por matorrales, pastizales, encinares y terrenos de cultivo. En las zonas de valle en dónde se encuentran los núcleos urbanos, destaca la variación entre unas zonas y otras, predominando los terrenos de cultivo que ocupan buena parte del territorio, localizadas en las zonas llanas y la vegetación natural localizada en las zonas de mayor pendiente dónde los suelos son menos profundos y fértiles. En las laderas que ponen en contacto las zonas de fondo de valle y la sierra ibérica, en la que se localiza el parque eólico, se encuentran un mosaico de zonas matorral, masas arbóreas y pastizal en función de la altura y la exposición.

En el apartado de vegetación se desarrolla las unidades de vegetación que conforman la zona en mayor profundidad.

6.3.3. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

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 autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación.

Conviene apuntar que, en el territorio, los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades en características de suelo y/o vegetación que las definen. Unas veces se encuentran esos límites bien marcados, son fronteras abruptas debido a cambios espaciales de factores ambientales o a la frecuencia de perturbaciones naturales. Otras veces los límites cambian de forma gradual, estas fronteras son más características de ciertos paisajes sin influencia humana

Según el mapa de paisaje de la Comunidad de Teruel, el ámbito de estudio se halla en el límite entre las siguientes unidades de paisaje:

- Cabanillas (TNC14)
- El Chaparrón (TNC15)
- Escorihuela (TNC20)
- Siete Puertos (TE06)
- Jadreales (TE11)

Para el presente estudio se definen dos subunidades destacables que determinan y conforman el paisaje del entorno de la zona de estudio.

- **Valle del Alfambra**, que domina el paisaje en la mitad occidental del ámbito de estudio.
- **Sierras de El Pobo**, zona donde se ubica el parque eólico en proyecto, limitada del valle del Alfambra por fuertes pendientes, y que engloba las parameras alomadas de pendientes más suaves hacia el este.

A continuación, se muestran imágenes de estas unidades de paisaje para representar de forma gráfica el entorno del ámbito de estudio:

6.3.3.1. Sierras El Pobo

Dentro de esta unidad de paisaje podemos definir por sus características paisajísticas tres subunidades:

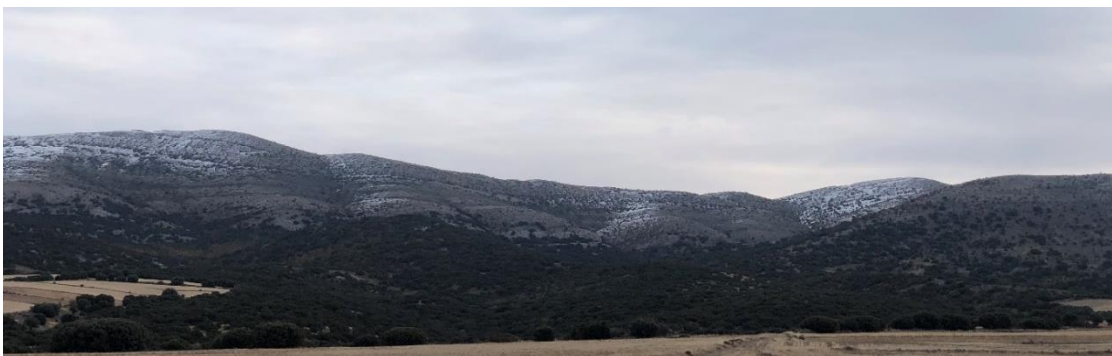
- **Parameras:** es la unidad mayoritaria en la zona de emplazamiento del parque eólico. Se trata de pastizales compuesto por comunidades de herbáceas hemicriptófitas y caméfitos almohadillados de pequeña talla y con fuerte influencia mediterránea que se desarrollan sobre suelos generalmente poco profundos, que muestran una elevada pedregosidad, al menos superficial.
En la zona de estudio se sitúan topográficamente en las laderas más expuestas al viento, lo cual da una cierta sequedad edáfica e impiden la acumulación de nieve.



- **Zonas de matorral:** Esta unidad se localiza en las laderas de la sierra y en los fondos de barranco constituidos por enebros, boj, cojín de monja, sabina rastrera dependiendo de la altitud y de la exposición, varía la composición florística.



- **Masas arbóreas:** esta unidad se localiza en las faldas de la sierra. Se trata de masas arbóreas de encinas, tal como se han comentado en el punto de vegetación, con sus copas redondeadas y su color verdoso, entran en contraste tanto en textura como en color con los terrenos de cultivo colindantes del fondo del valle.



6.3.3.2. Valle del Alfambra

Dentro de esta unidad de paisaje podemos definir por sus características paisajísticas dos subunidades:

- **Fondo de valle agrícola**, es la unidad mayoritaria perceptible desde el emplazamiento del parque eólico, se tratan de parcelas con formas regulares sin importantes variaciones de color y textura. La mayor parte de los cultivos son herbáceos. Así mismo, se observan cerros testigos, denominados parameras ibéricas, en los que se localiza vegetación natural. Destaca en el centro del valle, siguiendo el curso del agua, plantaciones de choperas que dan un carácter lineal visible al fondo del valle.



- **Núcleos de población**: En las depresiones ibéricas se asientan los núcleos urbanos. Desde el parque eólico se observa Escorihuela y Alfambra al oeste y El Pobo y Ababuj, entre otros, al este del parque eólico. Todos los núcleos urbanos visibles son de pequeñas dimensiones, y no resaltan en el paisaje.

6.3.4. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

6.3.4.1. Metodología de valoración paisajística

CALIDAD DEL PAISAJE

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que diseñó el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001) modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer

comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores.

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo. En principio en el momento que es una persona la que valora bajo su criterio ya se puede calificar un método como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio, restando subjetividad a la valoración final.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

- **Atributos físicos.** Se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables:
 - ✓ Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad)
 - ✓ Forma del terreno (1 variable: tipo)
 - ✓ Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad)
 - ✓ Nieve (1 variable: cubierta)
 - ✓ Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
 - ✓ Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad)
 - ✓ Usos del suelo (1 variables: tipo)
 - ✓ Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
 - ✓ Sonidos (2 variables: presencia y tipo)
 - ✓ Olores (2 variables. presencia y tipo)
 - ✓ Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación)
- **Descriptores estéticos.** Se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables:
 - ✓ Forma (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
 - ✓ Color (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
 - ✓ Textura (2 variables: Contraste y compatibilidad)
 - ✓ Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción)
 - ✓ Expresión (3 variables: Afectividad, estimulación y simbolismo)

La puntuación que se da a cada tipo de paisaje se establece mediante una puntuación de 0 a 100. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

Como se mencionó antes, la puntuación final de cada unidad de paisaje se establece de 0 a 100, y con la puntuación obtenida se realiza una clasificación de) paisaje de acuerdo con la tabla que se expone a continuación:

CLASIFICACIÓN GLOBAL	
< 20	Degradado
20 - 32	Deficiente
32 - 44	Mediocre
44 - 56	Buena
56 - 68	Notable
68 - 80	Muy buena
> 80	Excelente

FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo” (Cifuentes, 1979); dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería “el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas” (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

S = pendiente

E = erosionabilidad

R = capacidad de regeneración de la vegetación

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color suelo-roca

V = contraste suelo-vegetación

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

Factor		Características		Valores de CAV	
Pendiente (S)	Inclinado (pte. >55%)	BAJO	1		
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO	2		
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3		
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1		
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2		
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO	3		
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO	1		
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO	2		
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO	3		
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO	1		
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2		
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO	3		
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial e regeneración bajo	BAJO	1		
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2		
	Regeneración alta	ALTO	3		
Antropización humana (C)	Casi imperceptible	ALTO	1		
	Presencia moderada	MODERADO	2		
	Fuerte presencia antrópica	BAJO	3		

Tabla 14: Variables para la valoración de la fragilidad del paisaje.

Una vez asignados valores a los distintos puntos del territorio, se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

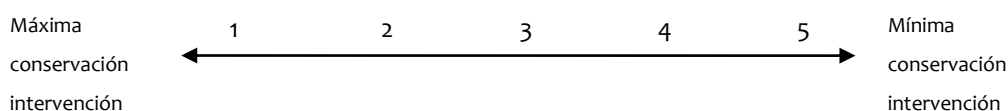
Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

INTEGRACIÓN CALIDAD – CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a mayor protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de absorción de actividades antrópicas.

			CALIDAD				
			Baja	→			Alta
			I [0-32]	II (33-56]	III (56-67]	IV (68-80]	V (>80]
C. A. V.	Alta	III (30-45]	5		3	2	
	↓	III (16-29]					
		I (0-15]	4			1	
		Baja					

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)



- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la sensibilidad paisajística de estas áreas es alta.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y de menor sensibilidad paisajística que la anterior.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

INTEGRACIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS EN EL CONJUNTO DEL PAISAJE

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada uno de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- **Espacio:** conjunto de cualidades del paisaje.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

6.3.4.2. Valoración de la fragilidad y calidad paisajística

SIERRA DEL POBO

Calidad del paisaje

ATRIBUTOS FISICOS		ATRIBUTOS ESTETICOS	
1	Agua	1,0	
2	Forma del terreno	8,0	
3	Vegetación	8,9	
4	Nieve	0,0	
5	Fauna	6,0	
6	Usos del suelo	15,0	
7	Vistas	8,0	
8	Sonidos	3,0	
9	Olores	2,0	
10	Recursos culturales	2,0	
11	Elementos que alteran	0,5	
TOTAL FISICOS		54	
TOTAL RECURSOS		73	
PAISAJE		MUY BUENO	

La calidad paisajística de esta unidad está calificada de muy buena. En este caso, los atributos físicos de usos del suelo (natural), vistas (panorámicas >270°) formas del terreno (montañosos) y vegetación (pastizal) aportan más de la mitad del valor total.

Señalar que en esta zona los elementos antrópicos son casi inexistentes, excepto la presencia de unas antenas de telecomunicación al sur y unos parques eólicos dominando el horizonte al norte y otro al sur, por lo que el parque eólico de Hoyalta, objeto del presente estudio, supondrá la inclusión de un nuevo elemento antrópico en el paisaje, aunque se ha de tener en cuenta que en el entorno existen otros proyectos eólicos.

Por otro lado, señalar que los mapas de paisaje de Aragón de la comarca de Comunidad de Teruel definen la calidad de las unidades de paisaje definidas en el ámbito de estudio entre 7 y 8, en una valoración que se da de 1 (más bajo) a 10 (más alto), lo que está en consonancia con la calidad obtenida para esta unidad de paisaje. Se ha de señalar que para la unidad de paisaje afectada por el camino de acceso la calidad otorgada por los Mapas de Paisaje de Aragón es de 5.

Fragilidad del paisaje

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Bajo	1
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Alto	3
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Moderado	2
Regeneración de la Vegetación (C)	Alto	3
Antropización humana	Bajo	1
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	11	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
MUY FRÁGIL		

En este caso la fragilidad de la unidad de paisaje ha sido valorada como muy frágil principalmente por tratarse de zonas con pendientes elevadas y una antropización muy baja, factores clave a la hora de determinar la fragilidad visual de las zonas consideradas.

La diversidad de la vegetación se considera moderada, ya que existe poco contraste entre las zonas de vegetación natural, y la regeneración de la vegetación se considera alta.

Por último, destacar que los mapas de paisaje de Aragón de la comarca de Comunidad de Teruel definen la fragilidad de las unidades de paisaje definidas en el ámbito de estudio entre 2 y 3 en una escala del 1 (fragilidad baja) al 5 (fragilidad alta), que puede considerarse de media. Esta diferencia se debe a que la unidad de paisaje de son más amplias que las unidades de paisaje consideradas en el estudio, e incluyen en algunos casos los fondos de valle que están más antropizados y con pendientes baja, lo que hace que la suma del conjunto la fragilidad sea más baja.

VALLE DEL ALFAMBRA

Calidad del paisaje

ATRIBUTOS FÍSICOS		ATRIBUTOS ESTÉTICOS	
1	Agua	7,0	
2	Forma del terreno	2,0	
3	Vegetación	3,8	
4	Nieve	0,0	
5	Fauna	6,0	
6	Usos del suelo	10,0	
7	Vistas	0,5	
8	Sonidos	3,0	
9	Olores	2,0	
10	Recursos culturales	3,0	
11	Elementos que alteran	0,0	
TOTAL FÍSICOS		37	
TOTAL RECURSOS		63	
PAISAJE		NOTABLE	

Se debe tener en cuenta que esta unidad de paisaje la forma los fondos de valle presentes entre las sierras paralelas que forman el ámbito de estudio, por lo que su visual está muy delimitada y orientada por estas sierras que las limitan. Así la calidad paisajística de esta unidad está calificada de notable. En este caso, los atributos físicos de usos del suelo (rural), agua (presente con vegetación de ribera) y unicidad y expresión aportan los valores de mayor calidad.

Por otro lado, señalar que los mapas de paisaje de Aragón de la comarca de Comunidad de Teruel definen la calidad de las unidades de paisaje definidas en el ámbito de estudio entre 7 y 8, en una valoración que se da de 1 (más bajo) a 10 (más alto), lo que está en consonancia con la calidad obtenida para esta unidad de paisaje, si bien es algo menor que en el caso anterior sigue siendo de calidad notable.

Fragilidad del paisaje

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad de la vegetación (E)	Bajo	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Bajo	1
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Moderado	2
Regeneración de la Vegetación (C)	Bajo	1
Antropización humana	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	21	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
FRAGILIDAD MEDIA		

La fragilidad del paisaje viene determinada por sus bajas pendientes, lo que hace que su fragilidad sea menor. El resto de valores se encuentran en un término bajo, excepto la antropización, que en estas se desarrolla por la presencia de pueblos, carreteras y cultivos.

Por último, destacar que los mapas de paisaje de Aragón de la comarca de Comunidad de Teruel definen la fragilidad de las unidades de paisaje definidas en el ámbito de estudio entre 2 y 3 en una escala del 1 (fragilidad baja) al 5 (fragilidad alta), que puede considerarse de media. Esto está en consonancia con el valor obtenido en la presente unidad, y que explica el porqué de la discrepancia del valor de fragilidad de la anterior unidad de paisaje, ya que las unidades de paisaje de los mapas de paisaje de Aragón evalúan el conjunto de la fragilidad.

6.3.4.3. Valoración de la aptitud paisajística

En este apartado se analiza la aptitud del paisaje de la zona en la que se propone la implantación del PE Hoyalta a partir del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000.

La aptitud paisajística se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

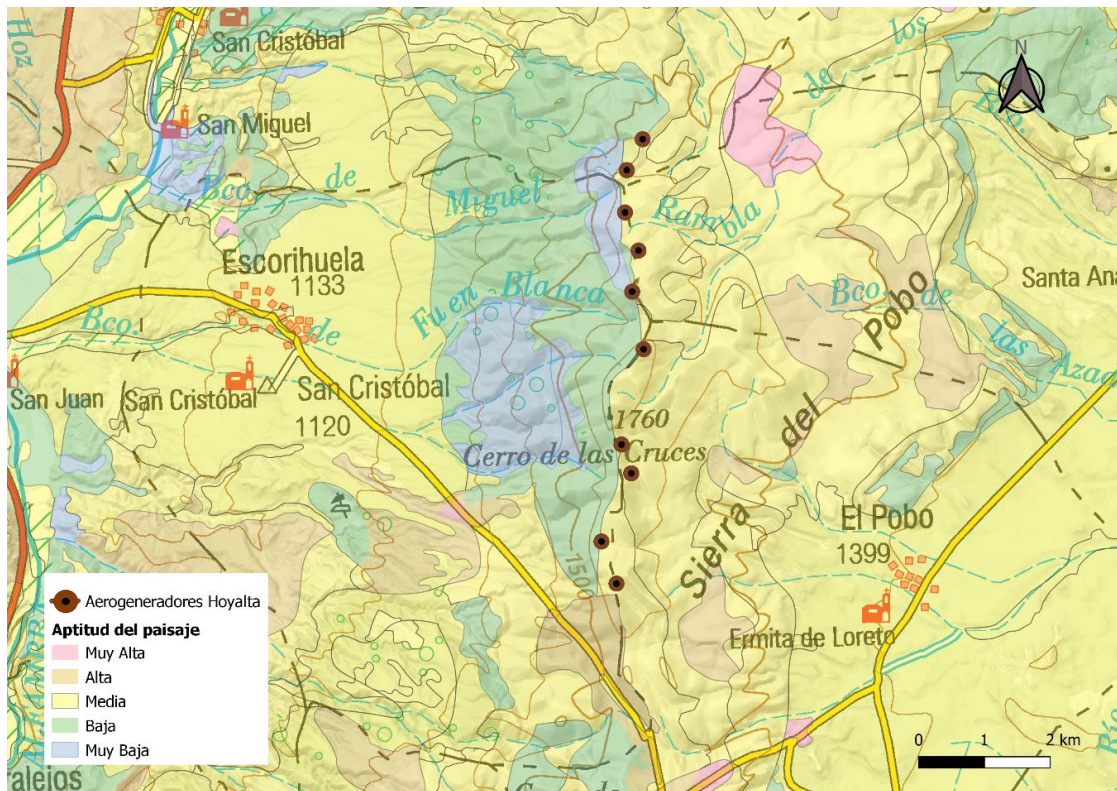


Figura 31: Aptitud del paisaje para cada una de las unidades paisajísticas ocupadas por la infraestructura.

Como se puede observar en la figura anterior, se podría decir que el presente proyecto, en el lugar que se asienta, exhibe una aptitud paisajística media promedio. Esto significa que presenta una capacidad de acogida en el lugar, teniendo en cuenta su actividad, aceptable.

6.3.4.4. Integración de las unidades paisajísticas

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada uno de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.

• **Espacio:** conjunto de cualidades del paisaje.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

En relación a la **forma**, se trata de una zona en la que se diferencian zonas llanas separadas por zonas abruptas constituidas por la Sierras Ibéricas. Estas sierras presentan formas poco definidas debido a la uniformidad de la vegetación (extensas parameras), pero en las laderas occidentales aparecen formas más irregulares debido a la presencia de bosques y zonas de matorral.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el presente caso las vistas están muy definidas observándose claramente los llanos agrícolas y las crestas de las sierras existentes en la zona. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- De origen natural: Se pueden incluir las que producen los afloramientos rocosos que se intercalan entre la vegetación natural y los fondos de barranco, así como las plantaciones de choperas en el fondo del valle del Alfambra.
- De origen antrópico: como son caminos que dan accesibilidad a la zona, las carreteras y los llanos agrícolas. Destacan la presencia de otros parques eólicos en la zona, como el de Sierra Costera al norte y el de Ampliación de Puerto Escandón al sur. También destacar la presencia de repetidores de telefonía y televisión a 4 kilómetros al sur del parque eólico en proyecto.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de cultivos variando de una estación a otra de verdes a amarillos y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por pastizal, zonas de matorral y bosques de quercíneas que posee un color verdoso todo el año. Comentar, que los afloramientos rocosos otorgan un color blanquecino a la zona.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas) y zonas de pastizal, a más grueso en las zonas de ladera y vegetación natural existente en los cauces de agua y en los bosques.

Para la **escala** se puede decir que el tamaño de la infraestructura en proyecto será mayor con respecto al entorno donde se proyecta. Por tanto, estaría dominando un entorno próximo de menor cota (fondos de valle) o cotas similares (sierras paralelas).

Con objeto de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio, se presenta a continuación una tabla resumen de las diferentes calidades y fragilidades obtenidas en el análisis de cada una de las unidades de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad para cada una de ellas.

Unidades de Paisaje	Calidad	C.A.V.	Clase de capacidad de absorción
Sierras El Pobo	73	11	Clase 1
Valle del Alfambra	63	21	Clase 2

Tabla 15: Clase de capacidad de absorción calculada para las unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio

6.3.4.5. Elementos singulares del paisaje y recorridos de interés paisajístico

Los mapas de paisaje de la comarca de la Comunidad de Teruel definen una serie de elementos singulares del paisaje, definidos como aquellos componentes patrimoniales del paisaje (tanto naturales como culturales) que conforman la identidad de los diferentes paisajes.

En la zona de estudio se cataloga dos enclaves de interés paisajístico, correspondientes a la Sierra del Pobo y a las Parameras de Alfambra, ambos catalogados por su tipo Patrimonio Natural. Respecto a rutas de interés la carretera TE-V-8002 se cataloga como Itinerario paisajístico por la Sierra del Pobo y parameras de Alfambra (C29_R11).

6.3.5. RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Se define Recursos Paisajístico como los elementos superficiales, lineales o puntuales singulares de un paisaje o grupo de éstos que definen su individualidad y que tienen un valor visual, ecológico, cultural y/o histórico destacable.

Los recursos paisajísticos no son intrínsecos a ciertos tipos de elementos paisajísticos, sino que depende del contexto paisajístico y del potencial visual del elemento. Para la realización de este apartado se ha seguido el catálogo de elementos singulares de los mapas de paisaje de Aragón.

Los recursos paisajísticos los podemos englobar en tres grandes grupos:

- **RECURSOS NATURALES O DE INTERÉS AMBIENTAL:** Áreas o elementos naturales del paisaje que favorecen la diversidad biológica, tales como acuíferos o fuentes de agua potable, masas de agua, ríos y arroyos, humedales, terrenos vírgenes, pendientes pronunciadas, bosques y hábitats de fauna significativos.
- **RECURSOS CULTURALES O PATRIMONIALES:** Áreas o elementos del paisaje resultado de la acción humana que reflejan la historia y la cultura de un individuo o de una comunidad. Dentro de esta categoría podemos destacar diferentes bienes de interés cultural como puntos de atracción turística.
- **RECURSOS VISUALES:** Atributos, características y aspectos del paisaje que proporciona diferentes respuestas y diferentes grados de beneficios al ser humano derivados de la percepción visual. Las áreas de interés visual incluyen los elementos que conforman visualmente el paisaje y cuya alteración

afectaría a la calidad estética y visual del entorno, resultando en una pérdida de carácter del paisaje. Dentro de esta categoría:

- Elementos visuales dinámicos: podemos destacar las carreteras presentes en el ámbito de estudio.
- Elementos visuales estáticos: podemos destacar la presencia de los núcleos urbanos y las diferentes urbanizaciones y áreas recreativas.
- Elementos visuales orográficos: se pueden destacar las montañas que encontramos en el ámbito de estudio y dominan el paisaje. En este sentido se destacan las rutas senderistas y miradores que aprovechan en gran medida estas zonas de gran visibilidad.

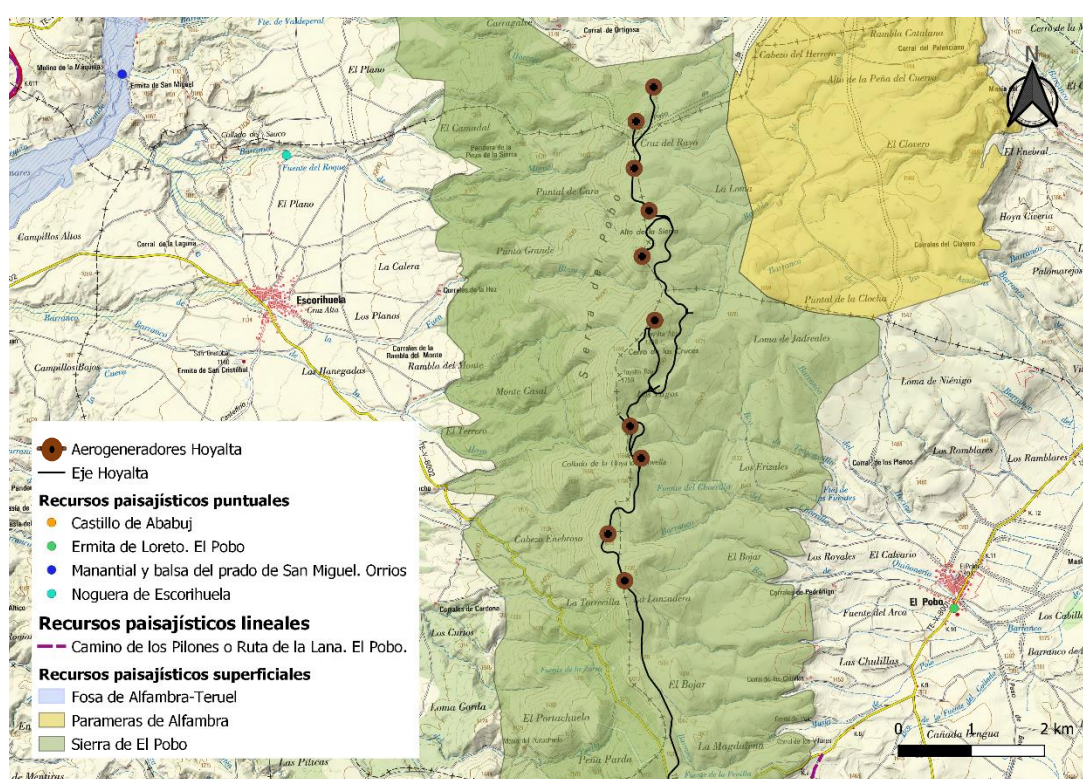


Figura 32: Recursos paisajísticos del área de estudio. Fuente: Mapa de Paisaje de la Comunidad de Teruel.

En el ámbito de estudio se encuentran varios elementos incluidos en el Catálogo de elementos singulares del Mapa de Paisaje de la Comunidad de Teruel. A continuación, se muestran los recursos paisajísticos en el ámbito de estudio. Se registran 4 elementos puntuales, 1 elemento lineal y 3 enclaves.

ELEMENTOS PUNTUALES			
Denominación	Categoría	Tipo	Declaración
Ermita de Loreto. El Pobo	Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	BIC
Castillo de Ababuj	Patrimonio cultural	Patrimonio militar	BIC
Noguera de Escorihuela	Patrimonio natural	Recursos botánicos	

ELEMENTOS PUNTUALES			
Denominación	Categoría	Tipo	Declaración
Manantial y balsa del prado de San Miguel. Orrios	Patrimonio natural	Recursos hídricos	

Tabla 16: Inventario de elementos puntuales en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Paisaje de Comunidad de Teruel.

ELEMENTOS LINEALES		
Denominación	Categoría	Relevancia
Camino de los Pilonos o de la Lana. El Pobo	Patrimonio cultural	Elementos de alto valor paisajístico

Tabla 17: Inventario de elementos lineales en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Paisaje de Comunidad de Teruel.

ENCLAVES		
Denominación	Tipo	Declaración
Fosa de Alfambra-Teruel	Recursos fisiográficos y geológicos	ZEPA
Sierra de El Pobo	Recursos fisiográficos y geológicos	LIC
Parameras de Alfambra	Recursos fisiográficos y geológicos	ZEPA

Tabla 18: Inventario de enclaves en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Paisaje de Comunidad de Teruel.

6.3.6. ANÁLISIS VISUAL DEL ENTORNO

6.3.6.1. Cuenca visual

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). 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, cuanto mayor es su cuenca visual
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- **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 zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles, o recíprocamente, resulta de gran importancia, junto con la valoración de la calidad y fragilidad del paisaje, 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.

Se ha empleado un Sistema de Información Geográfica para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular la superficie de la instalación que será vista desde cada punto del territorio.

Para la realización de la visibilidad del parque eólico se ha tenido en cuenta la altura de los aerogeneradores (180 metros) y una distancia máxima de alcance visual de 20 km, a partir de la cual se considera que la percepción de las infraestructuras en proyecto es mínima.

El estudio de la cuenca visual debe tener en cuenta los siguientes elementos:

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual.

La cuenca visual del parque eólico tiene un tamaño moderado, ya que las infraestructuras serán visibles desde el 47,4 % de la superficie establecida. Debido a la ubicación de los aerogeneradores, dispuestos en línea sobre un relieve más elevado que el entorno cercano, se pueden observar los 10 aerogeneradores en su conjunto desde el 25,8 % de la cuenca visual. En cambio, se observan 9 aerogeneradores o menos desde el 21,6 %. Las zonas en las que se ven menos aerogeneradores se concentran en el entorno cercano al proyecto, debido a la proximidad y a la presencia de relieves moderados que cortan la visibilidad de las infraestructuras en su conjunto. La cuenca visual presenta abundantes sombras localizadas hacia el sur y hacia el norte principalmente, debido a que los aerogeneradores se disponen en alineación norte-sur, lo que dificulta la visibilidad en estas direcciones y la favorece hacia los lados.

A continuación, se muestra la superficie incluida dentro de la cuenca visual, expresada en tanto por ciento, desde la cual son visibles los aerogeneradores del presente parque eólico. Los valores se presentan en función del número de aerogeneradores que pueden observarse en cada punto dentro de la cuenca visual, a fin de establecer un análisis comparativo más detallado del proyecto.

Aerogeneradores	Cuenca visual (%)
o (no visible)	52,6
1	1,9
2	1,8
3	1,5
4	1,9
5	2,3
6	3,6
7	2,2
8	3,4
9	2,9
10	25,8

Tabla 19: Visibilidad de los aerogeneradores en la cuenca visual establecida.

ALTURA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

El parque eólico se asienta sobre la Sierra del Pobo, en una cresta que presenta una altura mayor que las proximidades del proyecto. Por ello, la visibilidad se extiende principalmente hacia el oeste de las infraestructuras, donde predominan zonas llanas y laderas alomadas a menor altura (como el Llano del Visiedo, al noroeste). Estas zonas presentan visibilidad prácticamente total de los aerogeneradores, y se corta en algunos puntos concretos correspondientes al curso de cauces fluviales a menor altura debido a la erosión hídrica, como son la Rambla de la Hoz, la Rambla de la Covacha, el Barranco de la Celada y el río Alfambra, que rodea el proyecto y fragmenta la visibilidad a su paso.

Hacia otras direcciones se encuentran relieves abruptos que fragmentan la visibilidad considerablemente, como el Cerro de Castelfrío ubicado al sur de la alineación de aerogeneradores, que corta la visibilidad en esta dirección casi por completo. En las laderas y puntos más altos de algunas sierras presentes en la cuenca visual, como la Sierra de la Costera al noroeste, la Sierra de la Lastra al noreste y la Sierra de los Cabezos al sur, se tiene visibilidad completa de las infraestructuras. No obstante, a mayores distancias estos relieves cortan la visibilidad hacia estas direcciones. Los cauces de algunos ríos de mayor entidad, como el río Guadalope que discurre al noreste de la cuenca visual, genera amplias sombras a su paso, debido a que el valle que conforma está a menor altura que los aerogeneradores e impide la visibilidad.

FORMA

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.

En el caso del presente parque eólico, la cuenca visual tiene forma relativamente redondeada, con amplias sombras hacia el sur y hacia el noroeste de la misma. Como se ha comentado, la visibilidad se extiende ampliamente desde noroeste hacia suroeste, zonas correspondientes a llanuras y relieves alomados que permiten visión directa y completa de las infraestructuras. La mitad este de la cuenca visual podría suponerse alargada debido a las sombras presentes al noreste y al sureste del ámbito, generadas por relieves de sierras y cauces fluviales que reducen la visibilidad en estas direcciones. No obstante, se trata de una visibilidad más fragmentada que en la zona oeste, ya que estos relieves la reducen progresivamente y la forma alargada queda muy diseminada en el entorno.

A continuación, se muestra la cuenca visual obtenida para la el parque eólico Hoyalta:

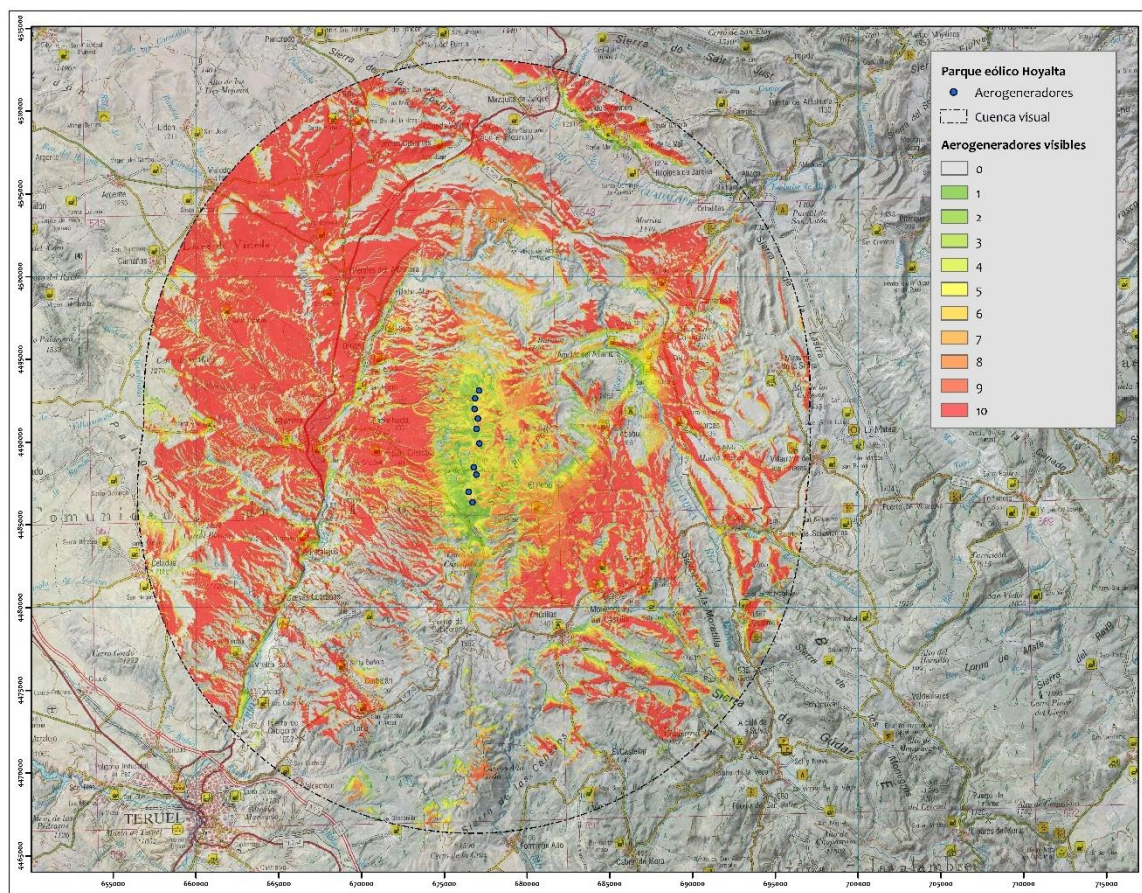


Figura 33: Cuenca visual del parque eólico en proyecto.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles.

La cuenca visual del parque eólico presenta numerosos huecos, en concreto representan el 52,6 % de la superficie establecida para el estudio de la cuenca visual. Esto es debido principalmente a que el proyecto se asienta en una zona elevada con abundantes relieves que cortan progresivamente la visibilidad en varias direcciones. La visibilidad se compacta en los alrededores de la instalación y se extiende hacia el oeste del proyecto, en zonas llanas que permiten visibilidad completa de las infraestructuras con algunas sombras puntuales correspondientes a relieves abruptos y a cauces fluviales. También se encuentran algunas zonas compactas de menor entidad hacia el sureste del proyecto, correspondientes a superficies sin desnivel significativo ni relieves que fragmenten la visibilidad.

No obstante, hacia otras direcciones la visibilidad se fragmenta considerablemente debido a la presencia de cauces, relieves y sierras de mayor entidad que generan amplias sombras a mayores distancias. En general la cuenca visual se caracteriza por presentar una visibilidad fragmentada debido a estos relieves, por lo que la compacidad se reduce considerablemente.

6.3.6.2. Análisis de visibilidad en núcleos urbanos y red viaria

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable. A medida que aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de las infraestructuras hasta que se pierde totalmente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva porque depende, entre otras variables, de las condiciones atmosféricas. Se ha establecido como límite de análisis de visibilidad un radio de referencia de 20 km desde el emplazamiento de la zona de estudio, ya que se considera que a mayores distancias su percepción sería despreciable.

El objeto del estudio de la visibilidad es analizar la afección sobre los núcleos de población y las infraestructuras de transporte existentes en la zona, ya que al ser puntos de mayor concentración de gente el impacto visual es por tanto mayor. Para el análisis de visibilidad se ha utilizado el modelo digital del terreno de la zona de 5x5 m y se ha establecido el radio de referencia de 20 km.

Los factores que se han considerado en el análisis de visibilidad son:

- **Distancia:** Distancia de las infraestructuras a la zona de estudio, en el que hemos diferenciado:
 - ✓ Zona próxima o primer plano: el observador tiene una percepción directa de los elementos que configuran el paisaje. A menos de 1.000 metros de la zona de estudio.
 - ✓ Plano medio: los elementos que integran el paisaje se observan como un conjunto y no como elementos aislados. Entre 1 y 5 km de la zona de estudio.
 - ✓ Vista de fondo: los observadores pierden los detalles y el color, y se perciben formas que constituyen el fondo escénico. A más de 5 km.
- **Número potencial de observadores:** el número potencial de observadores es más alto en núcleos habitados de forma permanente, según su tamaño y las carreteras principales. Se han diferenciado los rangos siguientes:
 - ✓ Bajo: <500 personas/día
 - ✓ Media: 500-5.000 personas/día
 - ✓ Alta: >5.000 personas/día

- **Tiempo de observación:** Tiempo de observación que el potencial observador tiene la posibilidad de ver el objeto del cual se evalúa el impacto.
 - ✓ Tiempo de observación largo: Se asocia a la población residente, permanente o estacional.
 - ✓ Tiempo de observación moderado: se asocia a visitantes temporales
 - ✓ Tiempo de observación bajo: se asocia a los observadores que circulan por la red viaria, y tienen una visión más o menos instantánea del objeto analizado.

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VISIBILIDAD

A continuación, se correlaciona el número de observadores con el tiempo de observación para calcular la visibilidad de la infraestructura.

		Vista de fondo			Segundo Plano			Primer plano		
Tiempo de observación		Larga	Media	Corta	Larga	Media	Corta	Larga	Media	Corta
Nº Observadores	ALTA	M	B	B	A	M	M	A	A	M
	MEDIA	B	B	B	M	M	B	A	M	M
	BAJA	B	B	B	M	B	B	A	M	B

A: Alta; M: Moderada; B: Baja

En la cuenca visual, como se ha comentado anteriormente, existen numerosas sombras por lo que existen carreteras y núcleos de población dentro del límite de la cuenca visual desde los cuales no se ve el parque eólico en proyecto.

A continuación, se citan las infraestructuras desde las cuales es visible algún elemento del proyecto en función de las variables anteriormente comentadas:

- **Puntos de observación en primer plano (a menos de 1 km de las infraestructuras en proyecto):**

Puntos de observación	Nº de observadores	Tiempo de observación	Visibilidad
TE-V-8002	Bajo	Corto	Baja

Tabla 20: Puntos de observación a menos de 1 km alrededor de las infraestructuras en proyecto.

- **Puntos de observación en segundo plano (entre 1-5 km de las infraestructuras en proyecto):**

Puntos de observación	Nº de observadores	Tiempo de observación	Visibilidad
TE-V-8001	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8009	Bajo	Corto	Baja
Escorihuela	Bajo	Largo	Moderada
El Pobo	Bajo	Largo	Moderada

Tabla 21: Puntos de observación entre 1 y 5 km alrededor de las infraestructuras en proyecto.

- Puntos de observación en vista de fondo (entre 5-10 km de las infraestructuras en proyecto):

Puntos de observación	Nº de observadores	Tiempo de observación	Visibilidad
N-420	Medio	Corto	Baja
TE-V-2015	Bajo	Corto	Baja
A-228	Medio	Corto	Baja
A-226	Medio	Corto	Baja
A-1510	Bajo	Corto	Baja
A-2403	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8008	Bajo	Corto	Baja
A-1509	Bajo	Corto	Baja
A-1403	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8021	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8023	Bajo	Corto	Baja
TE-801	Bajo	Corto	Baja
TE-07	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8020	Bajo	Corto	Baja
TE-V-8005	Bajo	Corto	Baja
Gúdar	Bajo	Largo	Baja
Corbalán	Bajo	Largo	Baja
Jorcas	Bajo	Largo	Baja
Cedrillas	Medio	Largo	Baja
Valdecebero	Bajo	Largo	Baja
Allepuz	Bajo	Largo	Baja
Orrios	Bajo	Largo	Baja
Ababuj	Bajo	Largo	Baja
Hinojosa de Jarque	Bajo	Largo	Baja
Alfambra	Medio	Largo	Baja
Rillo	Bajo	Largo	Baja
Miravete de la Sierra	Bajo	Largo	Baja
Perales del Alfambra	Bajo	Largo	Baja

Tabla 22: Puntos de observación entre 5 y 10 km alrededor de las infraestructuras en proyecto.

Como se observa en las tablas anteriores, no se encuentran infraestructuras con visibilidad alta del parque eólico en los alrededores del mismo. En primer plano (a menos de 1 km de distancia del proyecto) discurre la carretera convencional TE-V-8002. Se trata de una carretera con bajo tránsito diario, por lo que presenta bajo número de observadores potenciales. Además, debido al corto tiempo de exposición, resulta en una visibilidad baja.

A una distancia intermedia (entre 1 y 5 km del proyecto) se encuentran los dos únicos puntos con visibilidad moderada del parque eólico. Se corresponden a los núcleos de población de Escorihuela y el Pobo, que a pesar de contar con un bajo número de habitantes (139 y 114 respectivamente, según los datos del padrón municipal en 2021), estos presentan largo tiempo de exposición del proyecto, por lo que la visibilidad

aumenta. A esta distancia también se encuentran las carreteras TE-V-8009 y TE-V-8001, ambas convencionales con bajo número de observadores y por ende baja visibilidad del parque eólico.

A mayores distancias (más de 5 km) todas las infraestructuras presentan baja visibilidad del proyecto. La única vía con un número medio de observadores es la carretera nacional N-240, aunque debido a la elevada distancia presenta baja visibilidad. El resto de carreteras son convencionales (como por ejemplo A-228, A-1403 y TE-V-8021) y todas tienen bajo tránsito diario, por lo que la visibilidad es baja en todos los casos. Lo mismo ocurre con los núcleos de población presentes en la cuenca visual. Los únicos núcleos con número medio de habitantes son Alfambra y Cedrillas, aunque la distancia resulta en baja visibilidad. El resto de núcleos son de baja entidad con bajo número de observadores (por ejemplo, Ababuj, Orrios y Jorcas), lo que se traduce en baja visibilidad del proyecto.

6.3.7. SIMULACIONES FOTOGRÁFICAS

En el presente apartado se aporta fotografías del entorno, así como simulaciones fotográficas del futuro proyecto, para hacer más comprensible desde el punto de vista visual y ambiental los análisis realizados en el presente estudio. En un primer apartado se muestra el entorno del ámbito de estudio y posteriormente se realiza las simulaciones fotográficas de las instalaciones antes y después de la ejecución del proyecto para mostrar su encaje visual en el entorno.

6.3.7.1. Documentación fotográfica

La siguiente foto muestra el camino de acceso proyectado desde la carretera TE-V-8002 hasta el aerogenerador situado más al sur, el 1. Se puede observar hacia la izquierda pinares de pino albar y laricio que ocupan las laderas hacia el valle de la Alfambra, y hacia la derecha las parameras y pastos de montaña que dominan la zona de estudio, correspondientes a la carena de la sierra de El pobo y las parameras de la Alfambra.



Las siguientes fotos muestran la carena de la Sierra de El pobo desde su situación más sur, donde se ubicarán los aerogeneradores 1 (izquierda) y 2 (derecha). La foto de la izquierda se observa hacia el noroeste, con el valle del Alfambra. La foto de la derecha muestra la carena de la Sierra de El Pobo, que va ganando altura hasta el pico de Hoyalta Alto.



La siguiente foto muestra la sierra de El Pobo desde su zona más alta de Hoyalta Alto (1.760) hacia el norte. Entre Hoyalta Alto y Hoyalta Bajo (zona más alta de la sierra) no se proyecta ningún aerogenerador. Hacia el norte (fondo de la foto) se proyectan los aerogeneradores 6 al 10.



La siguiente foto, tomada desde Hoyalta Baja (1.759), se puede observar la sierra de El Pobo hacia el sur, donde se proyectan los aerogeneradores del 1 al 5. También se puede observar el cerro de Castelfrío (1.757), donde se sitúan las antenas de repetición de televisión y telefonía, a casi 4.000 metros al sur del aerogenerador 1 (el más al sur de la alineación del parque eólico).



La siguiente imagen muestra una panorámica de la sierra del El Pobo desde su vertiente oriental (desde las Parameras de la Alfambra). Se puede observar que desde esta perspectiva el paisaje es alomado, sin vegetación arbórea, con extensas parameras. Contrasta estas parameras, de vegetación herbácea más densa y alta con las de la sierra de El Pobo, pastos laxos sobre suelos pedregosos.



La siguiente foto muestra la carena de la Sierra de El Pobo, donde se puede observar que los pastizales son más cortos, sobre suelos pedregosos, y con una cobertura del suelo mucho más baja que en el camino de acceso. Hacia el este las pendientes son más suaves (izquierda de la foto) y hacia el este, valle del Alfambra) las pendientes son más pronunciadas (derecha de la foto).



La siguiente foto muestra una panorámica de la sierra de El Pobo desde su vertiente occidental, desde Escorihuela, situado en el fondo del valle de la Alfambra, a 4,5 kilómetros al oeste del parque eólico en proyecto. Se puede observar que desde esta vertiente la sierra de El Pobo presenta laderas mucho más abruptas, y cubiertas por bosques (encinares y pinares) y zonas de matorral (enebrales, sabinas y guillomares).



La siguiente foto muestra una vista del valle de la Alfambra desde lo alto de la Sierra de El pobo. Se puede observar igualmente la fuerte pendiente de las laderas en esta vertiente, cubiertas en parte por bosques, y al fondo del valle grandes extensiones de cultivos agrícolas y los municipios de Escorihuela (en el centro del valle) y Alfambra (junto al cauce del río, al fondo del valle)



6.3.7.2. Simulaciones fotográficas

En el presente apartado se realiza unas simulaciones fotográficas del parque eólico con el objeto de representar gráficamente la implantación del proyecto en el área de estudio.

Las siguientes panorámicas muestran el antes y después del parque eólico desde la carretera TE-V-8002 que da acceso al parque eólico, desde el sur de la alineación. Desde esta ubicación tan sólo serán visibles los aerogeneradores situados más al sur, en este caso, del 1 al 3.



Simulación El Pobo: la panorámica está tomada desde El Pobo, situado en el fondo del valle del Alfambra, a 4,2 km al este del parque eólico. La foto superior es la Sierra de El Pobo en la actualidad, y la foto inferior muestra la misma imagen con una simulación fotográfica del proyecto del parque eólico Hoyalta.



Simulación Escorihuela: la panorámica está tomada desde Escorihuela, situado en el fondo del valle del Alfambra, a 4,5 km al oeste del parque eólico. La foto superior es la Sierra de El Pobo en la actualidad, y la foto inferior muestra la misma imagen con una simulación fotográfica del proyecto del parque eólico Hoyalta.



La siguiente panorámica muestran el antes y después del parque eólico Hoyalta en proyecto desde el noroeste, al fondo del valle del Alfambra. Se puede observar que la parte central de la sierra, correspondiente a las zonas más altas (Hoyalta Alto y Hoyalta Bajo), no se ocupan con aerogeneradores.



6.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.4.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras de infraestructura en proyecto se ubican en la comarca turolense de Comunidad de Teruel. Dicha comarca limita al norte con las comarcas del Jiloca y las Cuencas Mineras, al oeste con la Sierra de Albarracín, al este con el Maestrazgo y Gúdar-Javalambre y al sur con la provincia de Cuenca (Castilla-La Mancha) y el Rincón de Ademuz, ya en la provincia de Valencia (Comunidad Valenciana). La comarca de Teruel consta de los pueblos que circundan a la capital de provincia, distinguidos en dos grupos heterogéneos, los que forman parte de las Serranías y los que se incluyen en los altiplanos.

La nueva infraestructura se localiza en los términos municipales de Escorihuela, Orríos, El Pobo y Ababuj, localidades pertenecientes a la comarca Comunidad de Teruel, localizada en la provincia de Teruel.

Comarcas	Municipios
Comunidad de Teruel	Escorihuela
	El Pobo
	Orríos
	Ababuj

Tabla 23: Municipios y comarcas afectados por el proyecto.

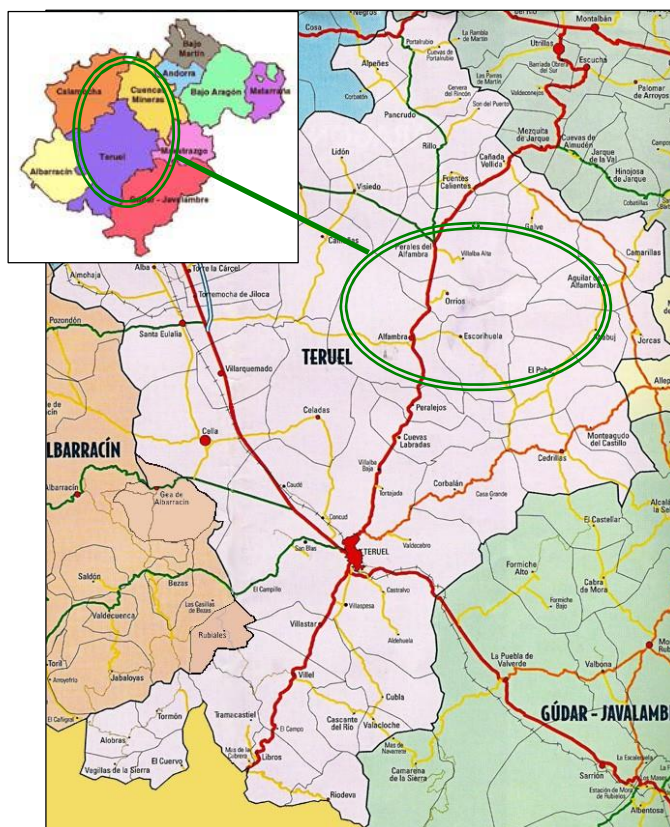


Figura 34: Comarca de Comunidad de Teruel.

El clima es de condiciones duras y el suelo no reúne condiciones demasiado óptimas para los cultivos. En la ciudad de Teruel se agrupa más del 75% de la población total de toda la comarca. En ella se desarrolla la principal y casi única industria delegando el resto de los sectores al resto de las localidades. Gracias a la denominación de origen del jamón de Teruel el sector de la ganadería ha disfrutado de un agradecido ascenso. También son importantes para su economía el Parque paleontológico de Galve y el parque temático Dinópolis.

6.4.2. USOS DEL SUELO

6.4.2.1. Recreativos

Los principales usos recreativos en los municipios de Ababuj, El Pobo, Orrios y Escorihuela, son la caza, los deportes de aventura y el turismo rural, ya que en esta zona la naturaleza y la cultura se unen otorgando un atractivo mayor al entorno.

Según la información proporcionada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), los cotos presentes en el ámbito de estudio son los siguientes:

Nombre	Matrícula	Tipo de Coto	Titular	Tipo de Caza
Escorihuela	TE-10389	Municipal	Ayuntamiento de Escorihuela	Caza mayor y menor
La Penilla	TE-10123	Deportivo	Sociedad de Cazadores La Penilla	Caza mayor y menor
Orrios	TE-10288	Municipal	Ayuntamiento de Orrios	Caza mayor y menor
Santa Ana	TE-10202	Deportivo	Sociedad de Cazadores Santa Ana	Caza mayor y menor

Tabla 24: Cotos de caza en los términos municipales en el entorno del proyecto (Fuente: INAGA).

Las especies cinegéticas más relevantes de estos cotos son el corzo (*Capreolus capreolus*), la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus grantensis*), la codorniz (*Coturnix coturnix*), la tórtola común (*Streptopelia turtur*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y los zorzaes (*Turdus sp.*), entre otras.

Asimismo, en el área de estudio, entre Hoyalta Bajo y Hoyalta Alto, se encuentra la zona de despegue y aterrizaje de ala delta y parapente de Hoyalta.

Finalmente, cabe destacar que los municipios de Ababuj y El Pobo se incluyen en el ámbito del Parque Cultural del Chopo Cabecero. Un parque cultural reúne paisaje y arte, cultura, naturaleza, tradiciones y turismo. Es un territorio donde se aúna el valor del Patrimonio Cultural y Natural, que goza de protección y promoción conjunta mediante medidas especiales de salvaguarda para sus elementos singulares. Destaca la inclusión de todo tipo de itinerarios a pie, BTT o en coche y de rutas temáticas, ya sea etnológicas, históricas, artísticas, paleontológicas, ornitológicas, botánicas, geológicas y de las mariposas de montaña, discurriendo algunas de ellas por la Sierra del Pobo.

6.4.2.2. Productivos

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo:

	Comarca de la Comunidad de Teruel			
	Ababuj	Escorihuela	El Pobo	Orríos
Suelo Urbano (%)	0,08	0,10	0,20	0,11
Suelo Rústico (%)	99,92	99,90	99,80	99,89

Tabla 25: Usos del suelo (Fuente: Dirección General del Catastro, 2020).

6.4.3. POBLACIÓN

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

La comarca de Comunidad de Teruel sufre un problema de concentración poblacional en su capital, Teruel (36.240 habitantes), que acoge el 77,2% de los habitantes, provocando un grave descenso en su densidad al descartar la capital. Y es que en cierta medida esta ciudad ha sido la encargada de absorber las emigraciones de los pequeños pueblos. Sin embargo, la pérdida de vecinos de esta comarca no ha sido proporcional al aumento de la población de la capital, aunque sí que ha logrado mitigar el descenso de la demografía de esta zona. A pesar de ello, la región solamente cuenta con tres núcleos poblacionales importantes como son la propia capital, Cella (2.571 habitantes) y Santa Eulalia del Campo (1.050 habitantes), mientras que por otro lado cuenta con casi 16 de los 46 municipios con menos de 100 habitantes y solamente tres con más de 500. En este sentido, este territorio muestra cifras positivas, por un lado, como la edad media de la población situada en los 43,2 años o el saldo migratorio de 944, 2.316 inmigraciones frente a 1.372 emigraciones y por otras cifras negativas como el índice de sobreenviejimiento situado en el 16%, acusado sobre todo en los pequeños municipios cuyos vecinos superan en su mayoría los 65 años, y el saldo vegetativo de -75, 412 nacimientos frente a 487 defunciones.

6.4.3.1. Evolución de la población

A la hora de observar la demografía, podemos atender primero a la evolución de la población de los términos municipales afectados por el Parque Eólico.

A continuación, se muestra la gráfica correspondiente a la evolución de la población de la comarca de Comunidad de Teruel desde el año 1996 hasta el 2020, donde se aprecia un aumento notable de población en los años 2000, para luego producirse un ligero descenso que parece haberse revertido en los dos últimos años.

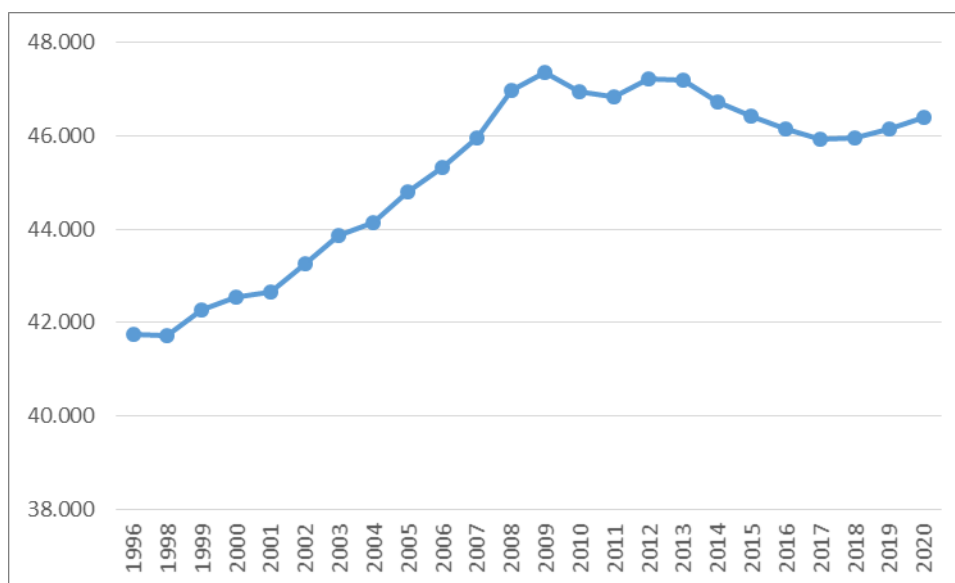


Figura 35: Evolución de la población en la comarca de Comunidad de Teruel de 1996 a 2020 (Fuente: INE).

Este aumento de población se debe fundamentalmente a la concentración de la población de la comarca en su capital, Teruel, tal y como se ha comentado con anterioridad.

En cambio, si observamos la evolución de la población en el mismo periodo de tiempo, pero en los cuatro municipios directamente afectados por el parque eólico en proyecto, se constata una disminución constante, la cual es probable que se prolongue en el tiempo debido al envejecimiento general de la población en estos municipios.

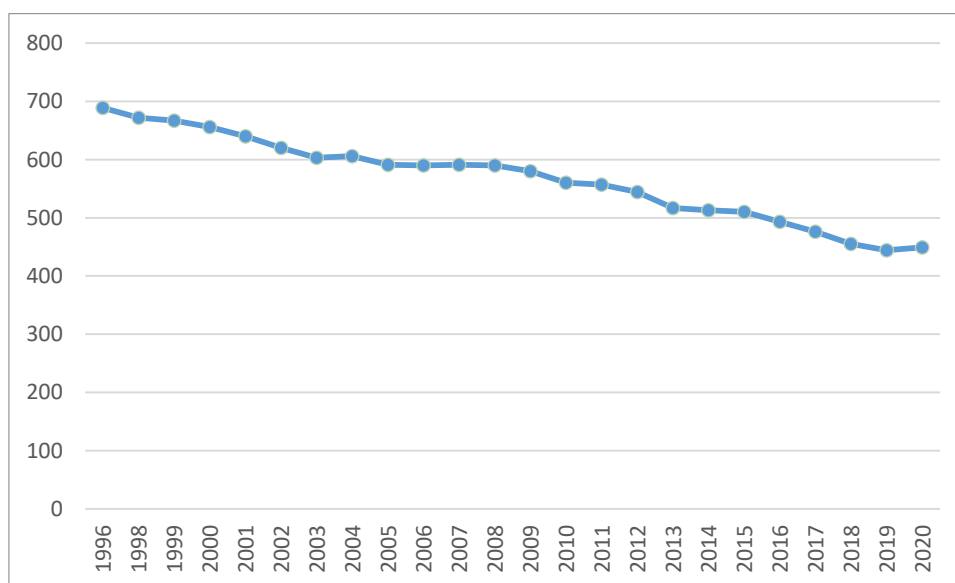


Figura 36: Evolución de la población en los municipios afectados de 1996 a 2020 (Fuente: INE).

Con relación a la estructura actual de población, veamos la densidad de población existente en los diferentes términos municipales.

	Total Población	Superficie Km ²	Densidad Población
Ababuj	77	54,30	1,34
El Pobo	108	63,60	2,03
Escorihuela	136	56,99	2,58
Orrios	128	44,39	2,86

Tabla 26: Datos sobre el territorio (Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), últimos datos publicados 2020).

6.4.3.2. Pirámides de población

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A continuación, se presentan las pirámides de población de los municipios afectados por el presente proyecto y se establece un análisis del estado de sus poblaciones, con datos obtenidos a fecha de 1 de Enero de 2011.

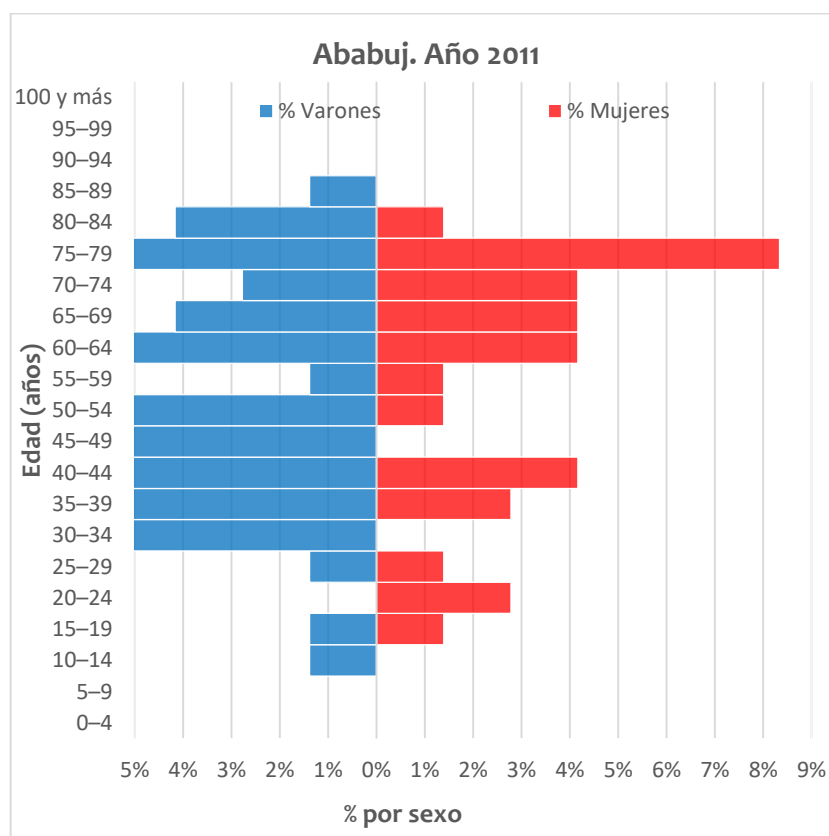


Figura 37: Pirámide de población del municipio de Ababuj en el año 2011 (Fuente: INE).

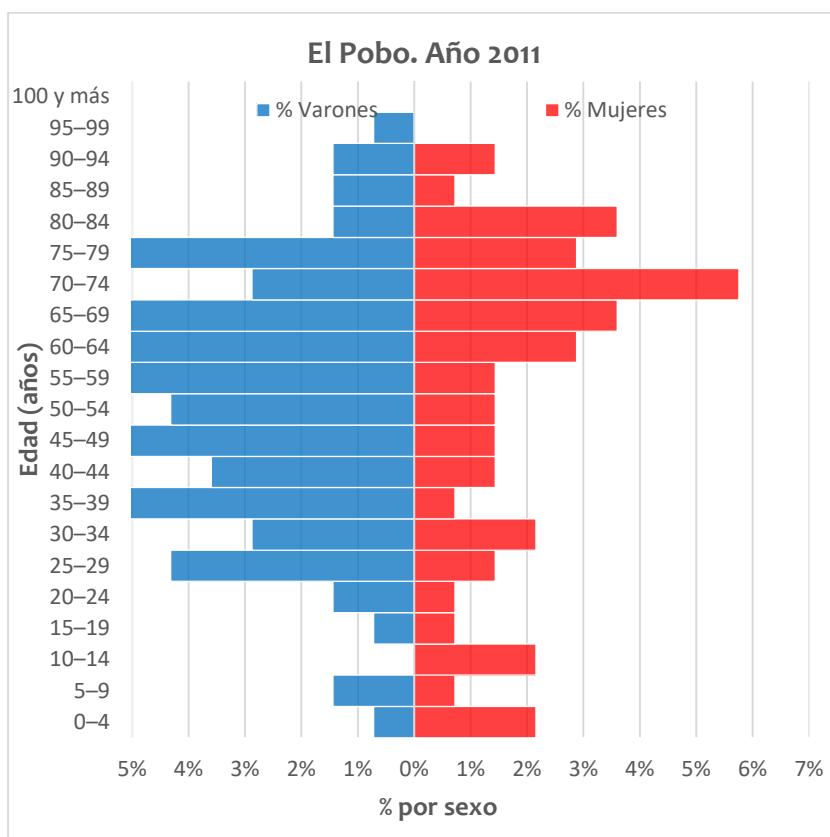


Figura 38: Pirámide de población del municipio de El Pobo en el año 2011 (Fuente: INE).

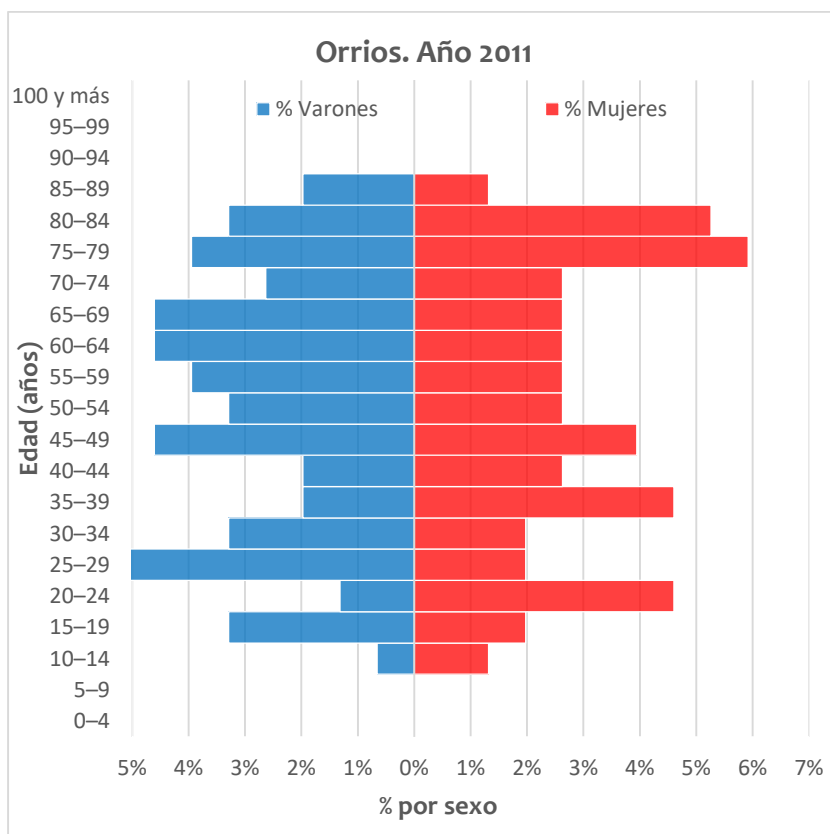


Figura 39: Pirámide de población del municipio de Orrios en el año 2011 (Fuente: INE).

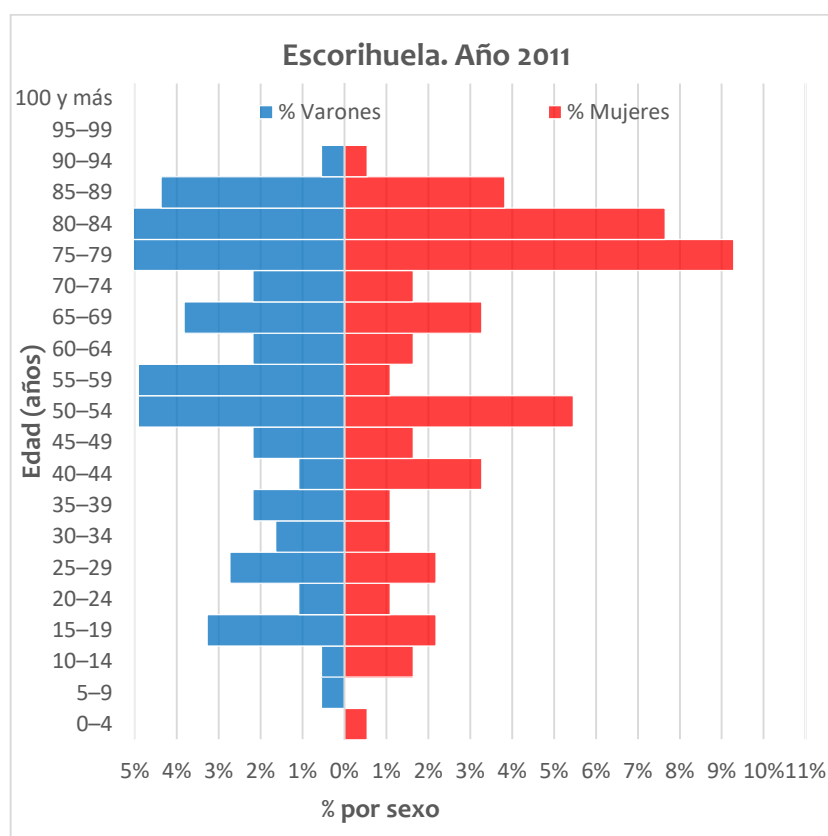


Figura 40: Pirámide de población del municipio de Escorihuela en el año 2011 (Fuente: INE).

La silueta de las cuatro pirámides muestra una población madura - envejecida. Se observa un predominio de población masculina en las generaciones adultas (25-54 años) en los distintos municipios. Las mujeres predominan en la cúspide de las pirámides, principalmente a partir de los 80 años, debido a que poseen una mayor esperanza de vida. Cabe destacar que la población más joven (menores de 18 años) apenas supone el 9% del total en el conjunto de los municipios, mientras que la población de más de 65 años supone entre el 35-49% de la población en el conjunto de los municipios, lo que dificulta el relevo generacional.

6.4.4.ECONOMÍA

La producción agraria de la comarca de Comunidad de Teruel está ligada a los pequeños municipios y supone el 58% de la Superficie Agraria Utilizada. Se trata de una tierra árida con escasez de recursos por lo que el gran protagonista es el cereal. De esta manera, el 94% pertenece a cultivos de secano en los que un 60% son herbáceos (cereales grano 93%; leguminosas grano 2%; cultivos industriales 3%; y cultivos forrajeros 2%), leñosos un 1% (frutales fruta dulce 1%; viñedo 5%; olivar 1%; y frutales de fruto seco 93%) y barbechos un 39%. Mientras que el regadío es un 6% de la superficie cultivada que está dividida en herbáceos un 99% (cereales grano 75%; hortalizas excepto patata 1%; leguminosas grano 1%; tubérculos 3%; cultivos industriales 11%; cultivos forrajeros 9%; y hortalizas excepto pata un 1%) y leñosos un 1% (viñedo 3%; frutales fruto seco 22%; frutales fruta dulce 73%; y otros leñosos 2%).

En cuanto a la ganadería también se localiza en los pequeños núcleos de población donde se centran en la fabricación del jamón con Denominación de Origen de Teruel a través de granjas y secadores de jamones y embutidos. La comarca cuenta con 39.235 unidades ganaderas en la que los productos estrellas son el ovino con 247.852 número de cabezas y el porcino con 37.822.

La industria de la comarca se concentra principalmente en la capital, Teruel. La mayoría de empresas se dedican a la alimentación, la madera y el papel, y el metal, así como las derivadas del sector del automóvil.

El sector servicios es el motor económico de la región, aunque muy concentrado en la capital, la cual se ha convertido en un gran foco de turismo que atrae a miles de visitantes durante todo el año. También son importantes el Parque paleontológico de Galve y el parque temático Dinópolis.

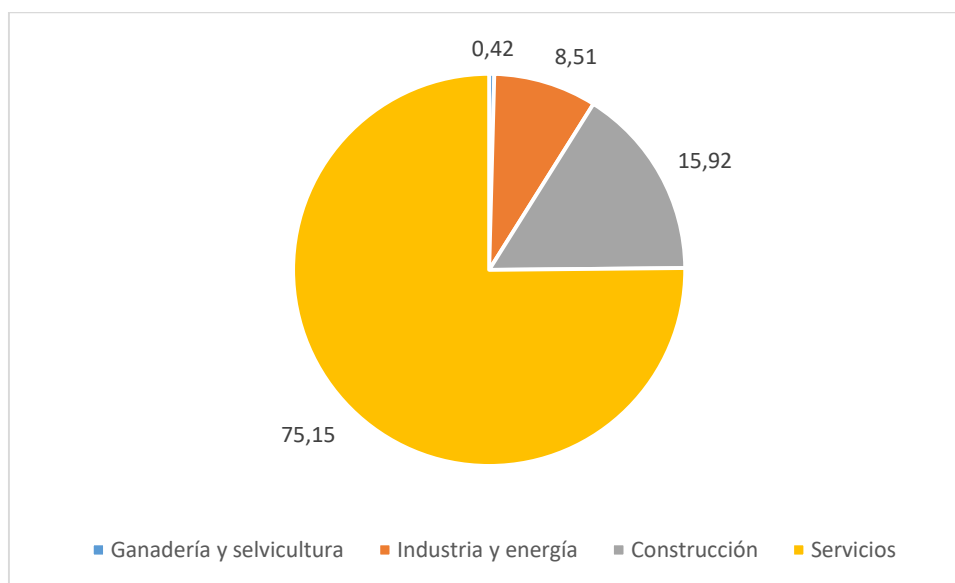


Figura 41: Estructura económica por sectores de actividad en la comarca de Comunidad de Teruel, expresada en tanto por ciento. (Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según registros económicos Tesorería General de la Seguridad Social).

6.4.5. SALUD HUMANA Y CALIDAD AMBIENTAL

En este apartado se trata de analizar los efectos que la implantación del proyecto en estudio genera sobre la calidad ambiental y su perjuicio en la salud del ser humano. Estos efectos perjudiciales sobre la calidad de vida y el bienestar del ser humano han de ser estudiados para poder llevar a cabo las medidas de mitigación correspondientes, en el caso de que fuera necesario.

Los principales vectores que pueden generar unos aspectos perjudiciales para la salud humana y la calidad ambiental es la variación de la calidad del aire por la emisión de partículas, la contaminación acústica por aumento sonoro por la instalación de las infraestructuras, la contaminación lumínica por la emisión de destellos de las balizas de los aerogeneradores y los campos electromagnéticos generados por la naturaleza del proyecto.

A continuación, se hace un análisis de los efectos sobre la salud humana.

6.4.5.1. Calidad del aire

La contaminación atmosférica se considera, según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, como la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. El presente apartado se centra, concretamente, en el analizar los posibles focos de emisión de sustancias derivados de la implantación de los proyectos en estudio y los efectos que puedan generar en el ser humano.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración del Estado y a la Comisión Europea. Dicha red la componen 6 estaciones fijas, dos unidades móviles y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM₁₀).

La configuración actual de la Red de Calidad (RCGA) es el resultado del estudio de zonificación llevado a cabo en el año 2001 revisado en 2012, quedando dividido el territorio en cinco zonas: Pirineos, Valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Aragón sin aglomeraciones. El proyecto aquí evaluado queda dentro de la zona Cordillera Ibérica.

A través de estos medios se permite conocer el estado de la calidad del aire de acuerdo con los parámetros y valores de referencia legalmente.

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador ambiental con el objetivo de facilitar de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire en un territorio.

Mediante Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, y publicada en el boletín Oficial del Estado del 28 de marzo de 2019 modificado su Anexo mediante la Resolución de 2 de septiembre de 2020 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Este índice sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea y que, permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

En la RCGA se calculan dos índices: el ICA y el IDCA. El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, O₃, SO₂. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO₂ y SO₂, se utiliza las concentraciones horarias, para el O₃ la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM₁₀ y PM_{2.5} solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo que proporcionan datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable. El color corresponde al índice de calidad del aire de la última hora del día indicada en la cada estación y refleja el peor nivel de cualquiera de los cinco contaminantes.

Los rangos establecidos para cada nivel del índice para cada uno de los contaminantes son los siguientes:

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE
SIN DATOS ACTUALIZADOS										

*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m³

Las bandas del índice de calidad del aire se han establecido tomando en consideración los riesgos relativos asociados a la exposición a corto plazo a PM_{2,5}, O₃ y NO₂, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial Salud y en el caso del SO₂, los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

Según los datos recogidos en el informe sobre calidad del aire en Aragón para el año 2019 se concluye que en ninguna de las estaciones ubicadas en las zonas de evaluación de la Cordillera Ibérica se han superado los valores límite horario y anual de protección de la salud y, el umbral de alerta fijados en la normativa vigente para dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x), partículas en suspensión PM₁₀ y PM_{2.5}. En el caso de O₃ en lo referente al valor objetivo de protección de la vegetación, si bien no se ha superado en el último año, si se ha superado en el periodo 2015 – 2019. El índice de calidad del aire (ICA) se ha alcanzado una media del 92% de días con índices de calidad entre muy bueno y aceptables.

A lo largo del último año en la estación de referencia para nuestra zona el índice ICA de calidad del aire ha sido el siguiente:

Número de días con los distintos IDCA para el periodo lunes, 1 de junio de 2020 - lunes, 31 de mayo de 2021:

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	92	230	23	18	2	0
Alcañiz	140	84	33	10	0	0
Bujaraloz	155	191	3	0	3	0
Huesca	71	263	26	5	0	0
Monzón centro	122	197	23	21	0	0
Sariñena	194	108	22	6	0	0
Teruel	68	253	38	5	1	0
Torrelisa	126	204	27	3	1	0

Fuente: Índice Diario de la Calidad de Aire. Gobierno de Aragón

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de emisiones lineales (tránsito interurbano) y puntuales (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras, etc.).

En relación a las emisiones lineales, se tiene en cuenta las carreteras más próximas que discurren en las proximidades del emplazamiento del parque eólico, así como su nivel de intensidad de tránsito diario.

Las de tipo lineal son bajas debido al tránsito interurbano por las carreteras comarcales TE- V-8002 y TE-V-8001, próximas a la zona de estudio, con intensidad media diaria baja. Por otro lado, hay que destacar que en la zona no existen muchos caminos y se utilizan por maquinaria agrícola.

En cuanto a dichos focos éstos emitirán dos tipos de contaminantes:

- Gases emitidos por los motores de los vehículos que transiten por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases estarán compuestos por:
 - Monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxido de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, compuestos orgánicos, etc., emitidos por los tubos de escape de los vehículos de motor.
- Emisiones de polvo (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

Las emisiones puntuales son reducidas debido a que no existe industria en la zona más próxima, los núcleos urbanos más próximos son El Pobo y Escorihuela, de pequeñas dimensiones, localizados a 4,5 km y 5 km al este y oeste del parque eólico respectivamente y las granjas o similares son escasas y dispersas.

El proyecto objeto del presente estudio supone que la calidad del aire se vea alterada principalmente durante la fase de construcción debido a los movimientos de tierras (desbroces, adecuación de superficies, excavaciones, apertura y adecuación de accesos y apertura de zanjas) y tránsito de maquinaria y vehículos. Estas actividades conllevan principalmente emisiones de partículas de polvo en suspensión, así como en menor medida emisiones de gases de combustión debido a los vehículos. Estas emisiones pueden generar molestias a las poblaciones cercanas con posibles afecciones que deriven en alergias, problemas respiratorios, etc. Sin embargo, la incidencia será leve ya que la localización de los proyectos en áreas abiertas y suficientemente alejada de los núcleos de población reduce notablemente las posibles molestias a la salud humana.

En la fase de explotación la calidad del aire no se verá alterada ya que los parques eólicos no suelen generar emisiones y por tanto, no se producirán molestias a la población asociadas a la calidad del aire.

En el apartado de análisis de impactos del presente estudio de impacto ambiental se evalúa la alteración de la calidad del aire por aumento de partículas en suspensión derivado de los proyectos en estudio.

6.4.5.2. Contaminación acústica

La contaminación acústica entendida, de acuerdo con Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, como la “presencia en el ambiente de ruidos y vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente”, es causa de preocupación en la actualidad en todos los países industrializados, ya que, además de suponer una reducción muy significativa de la calidad de vida, en especial de la población que se encuentra expuesta a niveles de ruido elevados, produce molestias y efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente.

Aunque el término contaminación acústica incluye, de acuerdo con la Ley de Ruidos tanto el ruido como las vibraciones, en este punto se aborda únicamente el tratamiento de la contaminación acústica desde la óptica del ruido ambiental.

Especial atención se presta al ruido ambiental, definido por la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental como “el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los escritos en el Anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación”.

La Comunidad Autónoma de Aragón se rige por la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica.

El nivel de ruidos del lugar se puede considerar bajo debido a la lejanía de núcleos urbanos de la zona de estudio y el emplazamiento del parque eólico en una zona elevada de carácter natural predominada por pastos.

El proyecto objeto del presente estudio supone un aumento de los niveles sonoros en la zona durante la fase de construcción y desmantelamiento por el tránsito y uso de maquinaria y en fase de explotación debido al movimiento de las palas de los aerogeneradores.

La importancia del impacto acústico que una determinada fuente de ruido produce en un lugar determinado depende además de la naturaleza de la propia fuente, del conjunto de fuentes de ruido que inciden en el lugar, de las distancias que separan la fuente de los receptores y de la topología de la zona de afección al entorno de la fuente.

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A). (Leq= nivel sonoro continuo).

En la fase de explotación, un aerogenerador en funcionamiento genera dos fuentes de ruido: ruido mecánico y ruido aerodinámico.

El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales y el ruido irreflexivo es de baja frecuencia, por lo que a menudo es inaudible, pero tiene la propiedad de llegar a largas distancias; prevalece en las turbinas grandes y en las turbinas de eje horizontal orientadas a sotavento. El ruido irreflexivo depende del número y forma de las palas y de las turbulencias locales. Se intensifica cuando aumenta la velocidad del viento y la velocidad de rotación de la turbina.

Hay que destacar que los núcleos urbanos más próximos se encuentran a más de 4 kilómetros por lo que no se superaran los umbrales de presión sonora establecidos según la legislación vigente en dichos núcleos urbanos por la instalación del parque eólico.

6.4.5.3. Contaminación lumínica

La contaminación lumínica puede considerarse como una emisión de flujo luminoso, por fuentes artificiales de luz constituyentes del alumbrado nocturno, con intensidades, direcciones o rangos espectrales inadecuados para la realización de las actividades previstas en la zona alumbrada. Asimismo, según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la contaminación lumínica está definida a grandes rasgos como el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes.

Los parques eólicos producen contaminación lumínica debido al balizamiento aeronáutico. Éste consiste en un sistema de iluminación Dual Media A/Media C, lo que significa que, durante el día y el crepúsculo, la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche, la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo, fija), de acuerdo con la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

Estas balizas pueden provocar molestias por intrusión lumínica en las viviendas o deslumbramiento en las vías de comunicación del entorno del parque. Sin embargo, se trata de una molestia leve e inevitable ya que la normativa vigente obliga a su iluminación por motivos de seguridad, puesto que dada la altura de los aerogeneradores se consideran un obstáculo para la navegación aérea.

El análisis de la Contaminación Lumínica como parte de la Evaluación de Impacto Ambiental es reciente y, a pesar de ser una disciplina que atañe al entorno de un parque eólico incluidos el medio y los núcleos urbanos, no se ha desarrollado una normativa que permita regular las emisiones máximas asumibles por la población y el medio sin que se vean alterados su salud, modos de vida y biorritmos.

PRINCIPALES FOCOS EMISORES DE LUZ

Los focos de luz pueden clasificarse de varias formas, así pueden diferenciarse, entre otros, en función de los tonos, de la intensidad luminosa o la movilidad del foco. En este estudio vamos a utilizar la última de las mencionadas, distinguiéndose entre focos móviles y focos fijos. Sin embargo, se pueden encontrar diferencias significativas entre “fuentes móviles” y “fuentes fijas”.

- Las fuentes móviles están asociadas a carreteras y viales. Se caracterizan por ser focos con tonalidades amarillentas, cuya duración es fugaz y dirección de emisión variable.
- Las fuentes fijas corresponden a núcleos de población y viviendas en entornos rurales. Se caracterizan por la tonalidad amarillenta que forma, en la oscuridad de la noche, una seta luminosa visible desde una distancia así sea el tamaño del núcleo poblacional.

Las balizas de señalización de los aerogeneradores del parque eólico en proyecto se incluyen en la categoría de “fuentes fijas” por tener una dirección de emisión constante y una duración permanente. A pesar de ello tienen características diferenciales con las emisiones luminosas residenciales. Las balizas que se prevén instalar siguen las recomendaciones de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y sus características se han diseñado acorde al documento “Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos” (AESA, 2011), en concreto se montarán balizas tipo Dual Media A / Media C. A continuación, se exponen las características de estas balizas:

Horario	Tipo de luz	Color	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada		
			Más de 500 cd/m ²	500 - 50 cd/m ²	Menos de 50 cd/m ²
Diurno y crepúsculo	Intensidad mediana Tipo A	Blanco	20.000 cd (± 25%)	20.000 cd (± 25%)	na
Nocturno	Intensidad mediana Tipo C	Rojo	N/A *	N/A*	2.000 cd (± 25%)

Tabla 27: Características de las balizas proyectadas para el parque eólico. (* se define noche como aquella situación en la que la iluminancia de fondo es inferior a 50 cd).

De la misma forma, siguiendo las recomendaciones de la anteriormente citada Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos, la distancia máxima entre aerogeneradores con iluminados debe ser de 900 m.

ZONIFICACIÓN LUMÍNICA

Las zonas lumínicas se podrían definir como aquellas cuya iluminancia debe ser similar, es decir, las áreas que en función del uso del suelo pueden soportar el mismo nivel de iluminancia sin ser nocivo o molesto para el normal devenir de las personas, así como para evitar cualquier alteración al medio.

En este estudio se han definido las siguientes zonas lumínicas en función de la sensibilidad a la recepción de luz y las consecuencias que ésta provoca:

- Carreteras.
- Núcleos urbanos.
- Medio rural.

Los niveles a partir de los cuales una zona se muestra sensible dependen, fundamentalmente, de la actividad principal, así:

- Carreteras: la intensidad luminosa en la conducción influye en la capacidad de atención. En el caso concreto de los parques eólicos, los grupos de luces destellantes, en concreto para el proyecto que nos ocupa, blancas y rojas en función del horario, suponen una distracción por la alteración que implica este fenómeno de la oscuridad propia de la noche. Este hecho está motivado tanto por la reciente llegada de los parques eólicos al paisaje nocturno y por ello, la falta de costumbre a observar estas infraestructuras en la oscuridad, así como por los propios destellos emitidos por la iluminación de señalamiento que pueden llegar a deslumbrar al conductor. Es por ello importante analizar cómo influyen estos destellos en las carreteras.
- Núcleos urbanos: los núcleos urbanos poseen iluminación propia, regulado por la legislación vigente. Por ello, a la hora de analizar la iluminancia recibida por las balizas de los aerogeneradores hay que tener en cuenta que la capacidad de causar molestia se ve atenuada por el alumbrado público.
- Medio rural: se ha considerado como medio rural todas aquellas zonas calificadas como Suelo No Urbanizable. Se corresponden, en el área de estudio, con campos de cultivo de secano, áreas recreativas y zonas boscosas. Estas zonas se caracterizan por no presentar ningún foco lumínico.

ANÁLISIS DE ILUMINANCIA EN EL ENTORNO

Los resultados de iluminancia en el entorno, a consecuencia de la luz emitida por las balizas del parque eólico, ha sido la “Teoría de la inversa del cuadrado”. Ésta se postula de la siguiente forma: la intensidad de una onda (como es, en este caso, un haz de luz) disminuye de forma inversamente proporcional a la distancia al centro de donde se origina (en este caso la luminaria del aerogenerador). Y se formula mediante la siguiente relación:

$$E = I \cdot \Omega / r^2$$

Donde:

- “E” es la Iluminancia, que es el flujo luminoso recibido por una superficie, medido en Lux.
- “I” es la Intensidad luminosa, definida como el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección determinada, medido en candelas (cd).
- “r” es la distancia del foco emisor al centro del receptor, medido en metros.
- Ω es el ángulo sólido, es decir, el ángulo espacial que abarca un objeto visto desde un punto dado. Para el presente estudio se ha considerado que el ángulo espacial es el de la mitad de la esfera (2π), por estar la baliza en el punto más alto del entorno y, por tanto, la luz que impacta en el área de estudio es la que es emitida por la mitad inferior de la baliza (considerando a la baliza como una esfera).

De esta forma, teniendo en cuenta que la intensidad luminosa de las luminarias que se prevé instalar para los aerogeneradores del parque eólico, se puede proyectar las iluminancias recibidas en cada punto del área de estudio en función de la distancia de éstos al foco emisor.

Además de la emisión de luz, los parques eólicos pueden generar una serie de efectos visuales que pueden provocar molestias a las personas. Por un lado, el llamado parpadeo de sombras (*shadow flicker*) producido cuando el sol pasa por detrás de la turbina y proyecta una sombra (Grupo Banco Mundial, 2015). El giro de las palas del rotor proyecta las sombras por el mismo punto provocando el efecto denominado parpadeo de sombras. Este efecto puede constituir un problema si en las proximidades existen receptores potencialmente sensibles, como viviendas, centros de enseñanza o de salud, etc., o si están orientadas de una manera específica hacia las instalaciones de los parques eólicos.

La manera de evitar dichas molestias es emplazar los aerogeneradores a una distancia suficiente de los receptores sensibles. En su defecto, la duración máxima de este efecto debería no superar las 30 horas anuales, es decir, 30 minutos diarios, en el peor de los días que se produzca el efecto de parpadeo de sombras.

Por otro lado, anteriormente se consideraba que el reflejo provocado por las palas o torres cuando el sol las ilumina con una orientación en particular tenía un impacto potencial. Sin embargo, si los aerogeneradores se pintan con un acabado mate y no reflectante, tal como sucede habitualmente con las turbinas modernas, el destello de las palas o torres ya no se considera una cuestión relevante.

Destacar, que el objetivo de este apartado es analizar las molestias ocasionadas en la población y el entorno más próximo al parque eólico, no tanto realizar un análisis sobre los niveles de emisión lumínica; no olvidando que el balizamiento de este tipo de infraestructuras es un hecho obligatorio y necesario para el correcto funcionamiento de la gestión aeronáutica. Debido a la inexistencia de normativa, no se puede realizar una valoración cuantitativa de la contaminación lumínica, ya que no se tienen constancia de los umbrales mínimos permitidos.

6.4.5.4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

De acuerdo con Miguel Aguilar Gutiérrez 2001, “Bioelectromagnetismo: Campos eléctricos y magnéticos y seres vivos”, la Tierra tiene campos electromagnéticos naturales que derivan de su estructura y dinámica internas. Los valores del campo magnético varían entre $33 \mu\text{T}$ en el ecuador, donde la orientación es horizontal, hasta $67 \mu\text{T}$ en los polos con componente netamente vertical.

Además de esta componente de origen interno, hay otra serie de pequeños campos, de diferentes características, que se relacionan con la actividad solar, las tormentas o la radiación cósmica entre otras.

Las variaciones del campo magnético terrestre se encuentran en un rango de frecuencias entre 10^2 y 10^{13} Hz, con una serie de picos muy agudos superpuestos a un fondo continuo. Los picos más importantes se encuentran a $3,2 \cdot 10^7$ Hz, correspondiente a la variación anual del campo magnético terrestre, y a $3,9 \cdot 10^7$ Hz, correspondiente a la variación mensual. Ambos picos son de una amplitud de alrededor de 10 nT. Más importante es el pico correspondiente a la variación diaria (a $1,1 \cdot 10^5$ Hz) de casi 100 nT y el correspondiente a periodos de una hora ($2,8 \cdot 10^4$ Hz) con más de 100 nT de amplitud. Para frecuencias de 50 Hz encontramos valores de variación entre 0,02 y 0,1 nT.

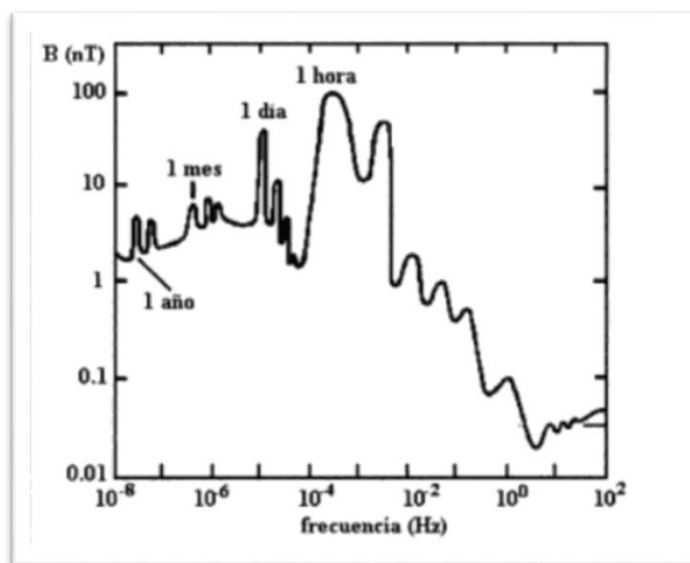


Figura 42: Variaciones del campo magnético terrestre con la frecuencia (Aguilar 2001).

De acuerdo con la publicación del Grupo Pandora 2001, “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz, análisis del estado actual de conocimientos”, la intensidad del campo magnético terrestre varía con la latitud: desde $25 \mu\text{T}$ en el ecuador magnético ($30 \mu\text{T}$ en el geográfico) hasta aproximadamente $67 \mu\text{T}$ en los polos. En España el campo magnético estático natural está alrededor de $40 \mu\text{T}$.

Los campos eléctricos estáticos naturales varían entre valores normales de $1,25 \text{ kV/m}$ y valores de 20 kV/m en situaciones de tormenta eléctrica (entre 1 y 30 kV/m según otros autores).

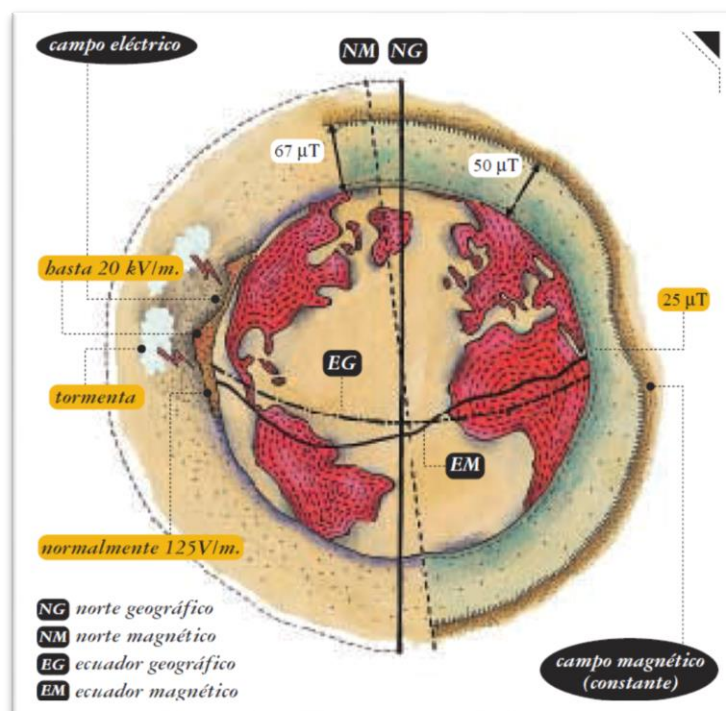


Figura 43: Variación de los campos magnéticos y eléctricos naturales (Pandora 2001).

La intensidad de campo magnético de fondo de 50 Hz en zonas no urbanizadas suele oscilar en torno a $0,01 \mu T$, y en medio urbano el nivel de fondo suele ser del orden de $0,05 \mu T$.

Debido a que la resistencia eléctrica de los tejidos biológicos es mucho menor que la del aire, el campo eléctrico interno se reduce en un factor 10^6 - 10^8 con respecto al campo exterior. Por el contrario, el campo magnético apenas sufre atenuación en los tejidos del cuerpo humano y, por tratarse de un campo variable, induce corrientes circulares cuya intensidad depende de las dimensiones y la conductividad eléctrica de los tejidos implicados.

Se han realizado numerosas investigaciones acerca de los procesos físicos que podrían explicar posibles efectos biológicos derivados de la exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja.

El incremento de temperatura debido a la absorción directa de energía a la frecuencia de 50-60 Hz queda muy por debajo de los niveles debidos al metabolismo basal de las células. Así mismo, campos de esta frecuencia no son capaces de romper o alterar enlaces químicos ni ejercen una fuerza apreciable sobre proteínas, enzimas u otras moléculas implicadas en la actividad biológica.

No obstante, existen otros mecanismos bien establecidos de interacción entre los campos electromagnéticos y los tejidos biológicos, como son la acumulación de carga superficial, la inducción de corriente eléctrica, la formación de dipolos eléctricos y la fuerza sobre cargas en movimiento.

Sin embargo, los últimos estudios al respecto coinciden en que las señales inducidas por los campos de 50-60 Hz, con intensidades semejantes a las producidas por líneas eléctricas, son inferiores al nivel de ruido eléctrico existente como consecuencia de la agitación térmica y la actividad biológica. Los mecanismos propuestos para justificar posibles efectos a intensidades muy bajas, basados en procesos de resonancia, han resultado ser incompatibles con las condiciones que se dan en un organismo vivo además de difíciles de justificar debido a la distinta frecuencia usada en Europa (50 Hz) y EE.UU. (60 Hz) para las líneas eléctricas.

Se han realizado numerosos estudios sobre la exposición a campos electromagnéticos, tanto en ambientes laborales como domésticos. También es amplio el espectro de población estudiado: escolares, trabajadores, personas de todas las edades, etc.

Todas las personas se encuentran expuestas en mayor o menor medida a la acción de campos electromagnéticos de 50-60 Hz.

No se prevé la generación de campos electromagnéticos a considerar vinculados a las infraestructuras en proyecto.

6.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

6.5.1. INFRAESTRUCTURAS

La zona de estudio está poco antropizada destacando en el entorno las carreteras TE-V-8002, y las antenas de televisión y telefonía de la Loma de Castelfrío. Destaca en el horizonte los nuevos parques eólicos construidos, como Sierra Costera I, Sierra Costera II (norte) y Ampliación de Puerto Escandón (sur).

6.5.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente.

Dentro de los planes urbanísticos de ordenación del territorio, se encuentran los Planes de Ordenación Urbana (PGOU) y los Planes de Delimitación del Suelo Urbano (PDSU). Los primeros se desarrollan en municipios desarrollados y con estabilidad socioeconómica, y en ellos se refleja la ordenación y el planeamiento íntegros del territorio, con potestad para llevar a cabo medidas y estrategias que favorezcan la organización territorial. Por el contrario, los PDSU son documentos meramente informativos sin potestad de ordenamiento ni planeamiento como tal.

Algunos municipios poco desarrollados no cuentan con figuras urbanísticas municipales propias por el momento, por lo que la ordenación territorial se rige en base a las Normas Subsidiarias y Complementarias de ámbito provincial, en este caso de Teruel (Resolución de 14 de junio de 1991).

A continuación, se detalla la situación urbanística de cada municipio afectado por el presente proyecto, en base a los planes de ordenación anteriormente descritos.

Provincia	Comarca	Municipio	Figura Urbanística	Publicación del acuerdo de aprobación definitiva
Teruel	Comunidad de Teruel	El Pobo	Sin planeamiento	-
		Escorihuela	*MPE	-
		Ababuj	Sin planeamiento	-
		Orrios	*PSDU	16/01/1991

Tabla 28: Figuras urbanísticas vigentes (Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón. Gobierno de Aragón diciembre 2019) * Este tipo de figura urbanística solo afecta al suelo urbano.

La calificación del suelo afectado por la totalidad de las infraestructuras en proyecto está declarado como suelo no urbanizable genérico. Según las Normas Subsidiarias y Complementarias de la provincia de Teruel (de aplicación en municipios sin planeamiento), se podrán autorizar los siguientes usos en suelo no urbanizable genérico según su apartado 2.3.1.6: “...usos de utilidad pública o interés social que deban emplazarse en medio rural...”.

Así mismo, el Decreto-legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, establece en sus artículos 34 y 35 la *Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico*, entre las que se encuentra: “... la explotación de los recursos naturales ... instalaciones que quepa considerar de interés público o social, ...” Además, la naturaleza de este proyecto de instalación de utilidad pública le viene reconocida por lo dispuesto en el artículo 52 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico: “Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica”.

En conclusión, el parque eólico en proyecto es compatible con el planeamiento urbanístico de las parcelas afectadas. Comentar que la totalidad del parque eólico se asienta en monte de utilidad pública por lo que se tendrá que cumplir los requisitos establecidos en la Ley 4/2013.

6.5.3. PATRIMONIO NATURAL

A continuación, se analiza la situación geográfica del parque eólico “Hoyalta” con relación a los diferentes espacios protegidos o catalogados delimitados en la legislación al uso y/o definidos en convenios o listados de protección no legislados.

- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA). Directiva 79/409/CEE

El parque eólico no afecta a ninguna Zona de Especial Protección para las Aves. Las más cercanas son ZEPA “Parameras de Alfambra” (ES0000305), que se encuentra a aproximadamente a 900 m al este del parque eólico, “Parameras de Campo Visiedo” (ES0000304) (7 km) y “Río Guadalope – Maestrazgo” (ES0000306) (16 km).

- Lugar de importancia comunitaria (LIC). Directiva 97/62/CE

El parque eólico no afecta a ningún Lugar de Importancia Comunitaria. El LIC más cercano, a 2 km al sur del área seleccionada, es “Castelfrío – Mas de Tarín” (ES2420038). Existen otros dos LIC aproximadamente a 13 km de dicha área: “Los Yesares y Laguna Tortajada” (ES2420131) y “Maestrazgo y Sierra de Gúdar” (ES2420126).

- Humedales del Convenio RAMSAR

El parque eólico no afecta a ninguno de los humedales incluidos en el Convenio RAMSAR. El más cercano, la “Laguna de Tortajada”, se localiza aproximadamente a 19 km al suroeste del área seleccionada para la construcción del parque eólico.

- Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón

El parque eólico no afecta a ningún Espacio Natural Protegido. Los tres espacios más cercanos al área del parque eólico, a más de 40 km, son: “Paisaje Protegido Rodeno de Albarracín” (ENP301), “Monumento Natural Fuente de la Fonseca” (ENP404) y “Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos” (ENP403).

- Plan de Ordenación de Recursos Naturales

El parque eólico en proyecto no afecta a ningún área recogida dentro de un PORN.

- Hábitats de interés comunitario. Directiva 97/62/CE

Para el análisis de los hábitats se ha tenido en cuenta la misma área de estudio que para el inventario detallado de vegetación (un perímetro de 500 metros alrededor de cada una de las infraestructuras que componen el parque eólico), ya que se considera que fuera de este límite, la posibilidad de afección es nula. Dentro de dicha área aparecen cinco hábitats incluidos en la Directiva 97/62/CE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres:

- ✓ Brezales alpinos y boreales (Código 4060): Este hábitat se encuentra en las laderas occidentales de la sierra, y no se verá afectado por el proyecto.
- ✓ Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (Berberidion p.p.) (Código 5110). Este hábitat se ve afectado por la mitad sur del camino de acceso al parque eólico.
- ✓ Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. (Código 5210): Los aerogeneradores número 8 y 9, así como pequeñas porciones de los viales entre aerogeneradores se encuentran localizados sobre este tipo de hábitat.
- ✓ Prados alpinos y subalpinos calcáreos (Código 6170): La mayoría de aerogeneradores (excepto los números 8 y 9), así como la subestación eléctrica y la mayor parte de los viales y camino de acceso del parque eólico se sitúan sobre este hábitat.
- ✓ Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (Código 9340): Este hábitat se encuentra en las laderas occidentales de la sierra, y no se verá afectado por el proyecto.

• Áreas importantes para las aves (SEO/Birdlife)

Los aerogeneradores del AE1 al AE6 afectan al Área Importante para las Aves, IBA (Vianda, 1998), propuesta por SEO/Birdlife denominada Parameras de Alfambra (código: 433).

• Áreas críticas designadas para la protección de especies amenazadas en Aragón

El parque eólico en proyecto no afecta a ningún área crítica designada para la protección de especies amenazadas en Aragón. La más cercana se encuentra a más de 10 km y está dedicada al cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

• Planes de Conservación de Fauna y Flora Amenazada

El ámbito de estudio se encuentra englobado dentro de los ámbitos de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) y de la Al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*).

6.5.4. PATRIMONIO FORESTAL

6.5.4.1. Vías pecuarias

Según los datos consultados en el Servicio Provincial de Teruel, se afecta a las siguientes vías pecuarias catalogadas:

- Vereda Paso de la Sierra: se cruza con el vial entre los aerogeneradores 1 y 2.
- Colada del Horcajo a la Rambla de la Hoz: la plataforma del aerogenerador 1 afecta a esta vía pecuaria.
- Vereda Paso Real Camino Cedrillas: esta vía pecuaria coincide con la carretera TE-V-8002, desde donde parte el camino de acceso al parque eólico.

En todo caso hay que señalar el acondicionamiento de 2.600 m del Camino “El Pobo” hacia el pueblo. Dicho camino se encuentra sin determinar.

6.5.4.2. Montes de Utilidad Pública

Según los datos del Servicio Provincial de Medio Ambiente, el proyecto de construcción del parque eólico afecta a los siguientes Montes de utilidad Pública:

- El Monte (44000234)
- Espineda (44000229)
- Las Naves (44000282)
- El Casal (44000227)
- El Común (44000228)

6.5.5. PATRIMONIO CULTURAL

Cabe destacar que la prospección paleontológica y arqueológica se encuentran detalladamente analizadas en el Anexo I y II.

6.5.5.1. Patrimonio arqueológico

En noviembre de 2007 se realizó una prospección arqueológica del ámbito de estudio que se presentó al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural. Durante la prospección se localizó un yacimiento arqueológico denominado como Alto de la Sierra y numerosas estructuras (trincheras y fortines) defensivas de la Guerra Civil, vinculadas sin duda a alguna batalla de Teruel.

El 15 de enero de 2008 el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural emitió resolución, determinando una serie de consideraciones de obligado cumplimiento las cuales se han tenido en cuenta a la hora de realizar la configuración del parque eólico en proyecto para evitar la afección a las estructuras inventariadas.

6.5.5.2. Patrimonio paleontológico

Según los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón, el ámbito de estudio está compuesto por materiales con interés paleontológico, como lo atestigua la existencia de varios yacimientos paleontológicos en el área afectada por el proyecto de variada tipología. En cualquier caso, la falta de estudios metódicos sobre el terreno afectado hace que sea necesaria la realización de prospecciones paleontológicas para descartar posibles afecciones al patrimonio paleontológico.

7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La definición de impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así, el impacto medioambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad, así:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales, adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir esta situación.

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tal y como se describió anteriormente, identificaremos en este apartado todos los factores medioambientales afectados por la construcción del parque eólico, determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aire-Atmósfera <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la calidad del aire • Aumento de los niveles sonoros • Huella de carbono/cumplimiento CO₂ • Contaminación Lumínica • Suelos-Geología <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en el relieve • Aumento riesgos de erosión • Compactación del suelo • Contaminación del suelo • Agua <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por sólidos en suspensión • Interrupción de la red de drenaje • Vegetación <ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de la vegetación • Degradación de la vegetación • Incremento riesgos de incendios | <ul style="list-style-type: none"> • Fauna <ul style="list-style-type: none"> • Alteración y destrucción del hábitat • Molestias a la fauna • Ocupación del territorio-Desplazamiento • Mortalidad por colisión y/o atropello • Paisaje <ul style="list-style-type: none"> • Intrusión visual • Disminución de la calidad del paisaje • Medio Socioeconómico <ul style="list-style-type: none"> • Afección a la población • Dinamización económica • Afección a las infraestructuras • Afección a los usos recreativos • Afección a los usos productivos • Afección al patrimonio • Figuras de protección e interés natural, vías pecuarias y montes <ul style="list-style-type: none"> • Figuras de Protección e Interés Natural, Vías Pecuarias y Montes Utilidad Pública |
|--|--|

En base a las acciones asociadas a la Construcción del parque eólico y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, discriminando entre la fase de construcción de explotación y de desmantelamiento.

⁽¹⁾ La Construcción del proyecto engloba las siguientes acciones: desbroces, movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y equipos y montaje de aerogeneradores)

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera	Cambios en la calidad del aire	Movimiento de tierras	-	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Aumento de niveles sonoros	Tránsito y uso de maquinaria y equipos	Producción de energía eléctrica	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Huella de carbono/cumplimiento CO2	-	Producción de energía eléctrica	-
	Contaminación lumínica	-	Presencia del proyecto	Desmantelamiento de las infraestructuras
Suelos/Geología	Aumento del riesgo de erosión	Desbroces	-	-
	Cambios en el relieve	Movimientos de tierras	-	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Compactación de suelos	Tránsito y uso de maquinaria y equipos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Contaminación de suelos	Generación de materiales y residuos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
Agua	Contaminación del agua por sólidos en suspensión	Movimientos de tierras	-	Desmantelamiento de las infraestructuras
MEDIO BIOLÓGICO				
Vegetación	Eliminación de la vegetación	Desbroces	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Degradación de la vegetación	¹ Construcción del proyecto	-	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Incremento riesgo de incendios	¹ Construcción del proyecto	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
Fauna	Alteración y destrucción del hábitat	Desbroces	-	-
	Molestias a la fauna	¹ Construcción del proyecto	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Ocupación del territorio-Desplazamiento	-	Presencia del proyecto	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Mortalidad por atropello	Tránsito y uso de maquinaria y equipos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Desbroces	Presencia del proyecto	-
		Movimientos de tierras		-
	Intrusión visual	¹ Construcción del del proyecto	Presencia del proyecto	Desmantelamiento de las infraestructuras
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Usos del suelo	Afección a los usos recreativos	¹ Construcción del proyecto	-	Desmantelamiento de las infraestructuras
	Afección a los usos productivos	¹ Construcción del proyecto	Presencia del proyecto	Desmantelamiento de las infraestructuras
Infraestructuras	Afección a las infraestructuras	Tránsito y uso de maquinaria y equipos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
Población	Afección a la población	Tránsito y uso de maquinaria y equipos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
Sectores Económicos	Dinamización económica	¹ Construcción del proyecto	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de las infraestructuras
PATRIMONIO CULTURAL				
Patrimonio	Afección al patrimonio	¹ Construcción del	-	-
FIGURAS DE PROTECCIÓN E INTERÉS NATURAL, VIAS PECUARIAS Y MONTES				
Figuras de interés	Figuras de Protección e Interés Natural, Vías	¹ Construcción del proyecto	Presencia del parque eólico	Desmantelamiento de las infraestructuras

Tabla 29: Impactos potenciales de las acciones del proyecto en los diferentes factores ambientales del entorno.

7.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a las infraestructuras en proyecto están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el medio donde se proyectan. A continuación, se hace una relación de los impactos potenciales asociados a este tipo de infraestructuras en el medio, para más adelante, una vez descritos los impactos potenciales, realizar una valoración específica del proyecto sobre el medio.

7.3.1. MEDIO FÍSICO

7.3.1.1. Atmósfera

Los principales impactos sobre la atmósfera son:

- Cambios en la calidad del aire por aumento de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos.
- Aumento de los niveles sonoros.
- Contaminación lumínica.
- Huella de CO₂.

Los cambios en la calidad del aire están asociados en la fase de construcción a la circulación de maquinaria, al transporte de materiales y equipos y a acciones de movimientos de tierra. La cantidad de partículas de polvo producidas por las acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

En fase de explotación, los efectos más significativos son el incremento de ruido por el movimiento de las palas de los aerogeneradores.

Asimismo, un efecto positivo de las instalaciones del parque eólico es la contribución de la instalación a alcanzar los objetivos de Cambio Climático, ya que se trata de una instalación de energía renovable que contribuye positivamente a la no emisión de gases invernadero a la atmósfera.

7.3.1.2. Suelo-Gea

Los principales impactos potenciales sobre el suelo derivado de la construcción de la instalación son:

- Aumento del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos, principalmente en las zonas de pendiente.
- Alteración de la morfología del terreno, debido a los movimientos de tierras para la apertura de acceso y las excavaciones para la instalación de los aerogeneradores.
- Compactación y contaminación del suelo, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos. La contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

El impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de elevada pendiente, lo que hace que disminuya considerablemente la capacidad de retención del agua por parte del suelo.

Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. La compactación del suelo se produce por todas las acciones relativas a las labores de construcción, fundamentalmente por el trasiego de maquinaria y las plataformas de trabajo, por lo que se limitará el paso de maquinaria y las zonas de acopio para que se realicen siempre por los mismos lugares.

Otro punto importante es el riesgo de contaminación por vertidos de diferente índole, ya que aunque la construcción del proyecto no comprende operaciones de riesgo, ciertas actuaciones con maquinaria durante las obras conllevan riesgo de contaminación del sustrato por vertidos accidentales de sustancias peligrosas y el abandono de residuos en la zona. Unas correctas medidas preventivas y correctoras pueden minimizar este impacto a no significativo.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción, las cuáles se enumerarán en su correspondiente apartado.

7.3.1.3. Agua

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los cursos de agua debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizan de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones de todos los agentes que intervienen en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

7.3.2. MEDIO BIÓTICO

7.3.2.1. Vegetación

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción del parque eólico proyectado son:

- Eliminación de la vegetación, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a las zonas de obras.
- Incremento de riesgo de incendios, como consecuencia de tránsito de maquinaria y personal por zonas naturales.

El principal impacto sobre la vegetación es su **eliminación**, que se produce como consecuencia de los desbroces necesarios para la apertura de los viales de acceso, de las plataformas de montaje de los aerogeneradores, de la zona ocupada por la zanja eléctrica de evacuación y las superficies ocupadas por las instalaciones auxiliares y las zonas de acopio. Este impacto será mayor en zonas boscosas y arboladas, y menor en zonas de matorrales y cultivos.

Existen medidas preventivas y correctoras que sirven para minimizar, en fase proyecto, los impactos generados sobre la vegetación durante la fase de construcción y explotación, como pueden ser la selección de un emplazamiento desprovisto de vegetación en el caso de los aerogeneradores, el aprovechamiento de caminos y viales existentes minimizando la apertura de nuevos accesos, la tala selectiva de la vegetación, etc.

Un efecto indirecto es la **degradación de la vegetación** ligada a la emisión de polvo generada por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra de la obra. La acumulación de polvo sobre las estructuras foliares puede provocar dificultades en el desarrollo de la vegetación, disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, lo que puede afectar al crecimiento y desarrollo de las mismas.

Por otra parte, otro impacto ligado a la degradación de la vegetación es el pisoteo, así como la compactación del suelo provocada por el tránsito de maquinaria y de personal fuera de la superficie de actuación delimitada. Estos impactos se darán especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras, así como en los bordes de las plataformas de montaje.

Por último, hay que tener en cuenta el **incremento del riesgo de incendios** como consecuencia de la presencia de maquinaria y personal de obra en zonas forestales, fácilmente mitigable si se siguen las medidas protectoras haciendo uso del material adecuado.

7.3.2.2. Fauna

Existe numerosa bibliografía en la que se determina la afección de los parques eólicos sobre la fauna, y en especial sobre aves y quirópteros. A modo de resumen, se han determinado los siguientes:

- **Alteración y Fragmentación del hábitat:** La instalación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas comporta la transformación, fragmentación o pérdida del hábitat. La pérdida y la alteración de hábitat es una de las amenazas más importantes para la fauna (Madroño *et al.*, 2004). La pérdida de hábitat puede producir muchos efectos a las poblaciones animales, llegando a descensos poblacionales o a cambio de las especies que empleen esa zona como residente, área de reproducción, invernada o ruta migratoria (Dolman & Southerland 1995).
- **Efecto barrera:** Los parques eólicos suponen un obstáculo al movimiento de las aves y quirópteros, puesto que fragmentan la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, cría y migración. Este efecto barrera puede tener consecuencias negativas para el éxito reproductor y supervivencia de algunas especies, debido a que las aves o los quirópteros al intentar evitar los parques eólicos pueden sufrir un mayor gasto energético que los puede llegar a debilitar.
- **Molestias, desplazamientos:** Los aerogeneradores, el ruido y las vibraciones que provocan, así como el tránsito de vehículos y maquinaria durante las obras y el funcionamiento del parque eólico en proyecto generan unas molestias para la fauna que pueden provocar que las especies eviten la zona dónde se encuentra la infraestructura, con el consiguiente desplazamiento a otros hábitats. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir.

Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respeto a la ictiofauna y la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del parque eólico. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.

- **Riesgo de mortalidad por colisión con los aerogeneradores y mortalidad por atropello:** Las colisiones se dan principalmente cuando las aves o los quirópteros no pueden evitar los aerogeneradores, siendo causa de mortalidad directa, así como de lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores. Dado que sus efectos son evidentes y mesurables, son uno de los motivos principales a tener en cuenta cuando se consideran los riesgos de los parques eólicos. El riesgo se incrementa cuando estos se localizan próximos a crestas migratorias, cortados o zonas húmedas, así como en vertederos o zonas de concentración de aves.

La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio debido a la instalación del parque eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles

Para la minimización de estos impactos se deberán adoptar medidas preventivas y correctoras.

7.3.3. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una disminución de la calidad del paisaje, por desbroces y presencia del proyecto.
- Una intrusión visual, además de por las acciones descritas anteriormente, por la instalación de las infraestructuras en proyecto.

Nuestra percepción sobre el medio ambiente es un complejo proceso en el que interaccionan el observador y la realidad física observada. Los elementos a introducir crean una intrusión en el paisaje, cuyas razones pueden desglosarse de la siguiente forma:

- Los aerogeneradores son estructuras verticales destacando, por tanto, en un paisaje de componentes horizontales.
- Los aerogeneradores son estructuras artificiales de carácter puntual, lo que hace que su impacto visual, aunque exista, sea menor que si fueran estructuras lineales que ocuparan grandes extensiones. No obstante hay que tener en cuenta que en la mayoría de las ocasiones, como la que nos ocupa, la disposición de los aerogeneradores se realiza en alineaciones, introduciendo un elemento lineal.
- Los objetos en movimiento atraen la atención del observador, por ello las palas de los aerogeneradores girando constituyen puntos dominantes en el paisaje.
- La intrusión visual disminuye con la distancia.

Los parámetros a considerar en la valoración del impacto son los denominados factores de visualización que referidos a una unidad concreta del paisaje o cuenca visual, son los siguientes (y que se analizarán en concreto para cada instalación en siguientes apartados):

- Tamaño y forma de la cuenca visual. Cuanto mayor sea ésta y su fisonomía más extensa o alargada, mayor será la fragilidad visual, esto es, será más sensible a los cambios que supone sobre la misma la localización de la infraestructura.

- Complejidad de la cuenca visual. Cuanto menor sea este parámetro, mayor será la fragilidad visual. Así, una cuenca visual muy homogénea, con pocas discontinuidades de relieve, vegetación y otros elementos distinguibles en la apreciación, recibe un mayor impacto paisajístico que otra de mayor complejidad morfológica en la que un elemento nuevo, siempre que no se convierta en un punto focal importante, puede quedar enmascarado o integrado en el paisaje.
- Altura relativa del punto respecto a la cuenca visual. Cuanto mayor sea la diferencia de altura, mayor será la fragilidad visual. Cuando el punto considerado está al mismo nivel que la cuenca visual que define su entorno, los ángulos visuales sobre las superficies a observar son muy pequeños y los detalles se aprecian mal. La visualización de un punto desde distinta altura, supone unos ángulos de incidencia mayores, que favorecen la percepción con mayor detalle, este caso es máximo cuando la instalación se aprecia desde una posición dominante.

Las afecciones sobre determinados elementos del entorno y en especial sobre la vegetación y el relieve, pueden tener una repercusión notable sobre el paisaje. De este modo, una de las principales alteraciones sobre el paisaje que generará el proyecto se deberá especialmente a la realización de movimientos de tierras, al emplazamiento de las principales estructuras de la obra (aerogeneradores y apoyos eléctricos) y al desbroce de la vegetación natural.

Durante la fase de construcción de las instalaciones se pueden registrar impactos sobre el paisaje derivados de los movimientos de tierras, presencia de maquinaria, acopio de materiales, restos de obra, etc. Sin embargo, estos impactos se registrarán de manera puntual y discontinua a lo largo del tiempo, y muchos serán fácilmente subsanables con la limpieza, retirada de restos y materiales y restauración de las zonas afectadas de la zona una vez terminadas las obras. Los impactos de mayor incidencia sobre el paisaje se darán en fase de explotación, ya que la presencia de las infraestructuras en proyecto, elementos ajenos al paisaje, van a quedar presentes durante esta fase. Además, ciertas acciones de proyecto como la apertura de caminos de acceso, pueden generar impactos visuales a parte de los generados por la presencia de la propia infraestructura.

Durante la fase de proyecto se establecen medidas preventivas y correctoras que permiten disminuir estos efectos, como la ubicación de parcelas alejadas de núcleos urbanos, tratando de minimizar la superficie ocupada y los movimientos de tierras necesarios, factores tenidos en cuenta tanto en el análisis de alternativas (considerado ya anteriormente) como en las medidas preventivas y correctoras.

7.3.4. PATRIMONIO CULTURAL

Con respecto al Patrimonio Cultural, la principal acción que puede ocasionar alteraciones la encontramos en los movimientos de tierras generados con la apertura de caminos de accesos, zanjas y especialmente en el excavado de las zapatas para la instalación de los aerogeneradores. Este impacto será valorado con mayor detalle en las prospecciones arqueológicas y paleontológicas que se realizarán en la zona.

7.3.5. MEDIO SOCIECONÓMICO. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD HUMANA

Los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico son positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto, al suponer una mejora en la calidad y garantía del suministro eléctrico.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del parque eólico y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el parque, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, aerogeneradores y plataformas).

7.3.6. IMPACTOS SOBRE FIGURAS DE PROTECCIÓN E INTERÉS NATURAL, VÍAS PECUARIAS Y MONTES

Con respecto a las figuras de protección natural, este tipo de instalaciones en proyecto pueden suponer una pérdida de hábitats de interés que caracterizan y/o definen la declaración de estos espacios de figuras de protección e interés natural. Otro impacto es la afección y pérdida de superficie de estas áreas naturales, lo que haga que vean reducidas su superficie útil y sus valores naturales a preservar.

Por lo tanto, los impactos potenciales sobre este vector estarán directamente relacionados con la ocupación del territorio, los desbroces y los cambios de uso del suelo relacionados con el desarrollo de estas infraestructuras.

7.4. VALORACIÓN Y PONDERACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración.

La metodología utilizada toma elementos de Gómez Orea & Gómez Villarino (2013) a la hora de utilizar indicadores para medir el **índice de incidencia** del impacto, y elementos de Conesa (2010) a la hora de integrar todas las características del impacto en un término que se ha dado en llamar **magnitud**.

Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- La **incidencia** que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- La **magnitud** que representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico), adaptada de las metodologías descritas anteriormente será la descrita en subsiguientes apartados.

7.4.1. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por el Real Decreto Legislativo 1131/1988 que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I):** es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima y 12 si es máxima.
- **Extensión (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8)
- **Momento (MO):** se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1)

- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales
- **Sinergia (SI):** se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- **Acumulación (AC):** se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

7.4.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado.

Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales. El nivel de ruido, por ejemplo, no tiene el mismo significado en la zona mediterránea que en el norte de Europa y así queda reflejado en la legislación vigente.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante.

Clasificaremos la magnitud como muy baja dándole una puntuación de 0 a 24, baja de 25 a 49, normal dándole una puntuación de 50 a 74, alta dándole una puntuación de 75 a 99 y muy alta dándole una puntuación de 100.

7.4.3. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Naturaleza		Intensidad (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia(PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos)		Magnitud (M) (Calidad del medio afectado)	
Recuper. inmediata	1	Muy baja	0-24
Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Mitigable	4	Normal	50-74
Irrecuperable	8	Alta	75-99
		Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos siguiendo los establecidos en la Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental. Para ello se utiliza la siguiente equivalencia:

- **Compatible:** su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** su valor se sitúa entre 0,25 – 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** su 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 y correctoras.

7.4.4. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO (EJEMPLO)

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Naturaleza: negativo		Sinergia: Sinérgico	(2)
Intensidad: Alta	(4)	Acumulación: simple	(1)
Extensión: Parcial	(2)	Efecto: Directo	(4)
Momento: Medio Plazo	(2)	Periodicidad: Periódico	(2)
Persistencia: Fugaz	(1)	Recuperabilidad: recup. Inmediato	(1)
Reversibilidad: Corto plazo	(1)	Magnitud: baja	(25)

Índice de incidencia = $(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M)/100 = 0.30$

Índice de magnitud = $(M/100) = 0.25$

Valor del impacto = $(0.30 + 0.25) / 2 = 0.275$ moderado

7.5. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En general, los efectos asociados a estas infraestructuras están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el medio donde se proyectan las mismas. A continuación, se hace una relación de los impactos potenciales asociados a este tipo de infraestructuras en el medio.

7.5.1. MEDIO FÍSICO

7.5.1.1. Atmósfera

Fase de construcción

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Cambios en la calidad del aire

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción del parque eólico llevan asociados importantes movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destaca la apertura o adecuación de los viales necesarios para el paso de la maquinaria, realización de taludes y terraplenes y apertura de las zapatas.

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión por el movimiento y desplazamiento de maquinaria pesada principalmente. El nivel de partículas en suspensión dependerá del grado de humedad de los materiales extraídos y de la magnitud de las obras.

No obstante, se trata de efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. Igualmente, el riego periódico de las zonas de tránsito de maquinaria limitará el nivel de partículas en suspensión, reduciendo por tanto la afección a la calidad del aire. Por todo ello, el impacto se considera compatible.

La maquinaria empleada durante las obras, que funciona con motores de combustión, emitirá gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático. De todas formas, la magnitud de las emisiones es insignificante respecto a otras fuentes emisoras (tránsito de vehículos por las carreteras y autovías, emisión de industrias, etc.) y se compensa con el beneficio que aporta la instalación del parque eólico. Además, el efecto se producirá solamente durante la fase de obras.

● **Acción:** Tránsito de maquinaria y equipos

● **Impacto:** Aumento de los niveles sonoros

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,23

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción del parque eólico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción del parque eólico y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción del aprovechamiento tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 m de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población.

Las zonas urbanizadas más próximos son El Pobo a 4.500 m, Escorihuela 6.000 m, Orrios a 6.800 m y Ababuj a 8.600 m, por lo que se encuentran suficientemente alejados de la zona de obras como para verse afectados por el ruido de construcción del parque eólico.

Por estos núcleos urbanos discurren carreteras que, aunque soportan un nivel bajo de tráfico suponen una fuente de ruido superior a la que puede ocasionar la maquinaria de la obra en la zona de emplazamiento del parque eólico.

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria durante la realización de las obras y la maquinaria utilizada para la construcción del parque se considera de baja magnitud y el impacto se considera Compatible.

Fase de explotación

● **Acción:** Producción de energía eléctrica

● **Impacto:** Aumento del nivel de ruidos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

En un parque eólico hay dos fuentes de ruido cuando las turbinas están en funcionamiento: ruido mecánico y ruido aerodinámico. El ruido mecánico se puede reducir fácilmente mediante técnicas convencionales, sin embargo, el aerodinámico es más difícil.

La magnitud del impacto dependerá principalmente de los niveles sonoros emitidos y de la existencia de la población susceptible de ser afectada. Este último factor depende, en gran medida, de la distancia existente entre el foco del ruido y el receptor, así como las condiciones de propagación del sonido.

A continuación, se va a realizar un análisis del potencial ruido generado por el parque eólico. Lo primero que debemos hacer es definir las áreas acústicas que hay en la zona. Siendo las áreas acústicas las zonas de territorio que comparten idénticos objetivos de calidad acústica.

A efectos de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, del Gobierno de Aragón, de protección contra la contaminación acústica, se contemplan dos tipos de áreas acústicas: exteriores e interiores.

En este apartado se van a tener en cuenta las áreas exteriores. Estas áreas acústicas exteriores se agrupan según la siguiente división:

- Áreas naturales
- Áreas de alta sensibilidad acústica
- Áreas de uso residencial
- Áreas de usos recreativos y de espectáculos al aire libre
- Áreas de usos industriales
- Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos

En la zona de emplazamiento del parque eólico, las áreas y usos asignados a cada zona de sensibilidad acústica son las siguientes:

- Áreas de uso residencial: se incluyen en esta tipología aquellos sectores del territorio que, por su sensibilidad acústica, que requieren de una protección alta contra la contaminación acústica, que incluyen zonas con predominio de suelo de uso residencial o asociados a ellos. En esta área se incluiría las masías dispersas por la zona y los núcleos urbanos. En esta área se incluye los núcleos urbanos más próximos . Hay que comentar que los núcleos urbanos más próximos se encuentran a más de 4.500 m por lo que no se verán afectados por la instalación del parque eólico.
- Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos: se delimitan como tales aquellos sectores del territorio en los que, por la propia naturaleza de sus usos, los niveles de contaminación acústica son especialmente elevados y que por lo tanto poseen escasa sensibilidad acústica. En esta área se incluiría la carretera TE-V-8002 que se encuentra a diferente altitud (300 m).

La siguiente tabla recoge los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los diferentes tipos de área acústica, que es el motivo de estudio de este apartado. Se define Objetivo de calidad acústica, como el conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

Tipo de área acústica	Valores límites		
	L _d	L _e	L _n
Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
Áreas de uso residencial	65	65	55
Áreas de uso terciario	70	70	65
Áreas de usos recreativos y espectáculos	73	73	63
Áreas de usos industriales	75	75	65
Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	No determinados especif.		

Tabla 30: Objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas. Índices de ruido promedio L_d, L_e y L_n.

Donde:

- Ld= indicador de ruido en periodo diurno
- Le= indicador de ruido en periodo vespertino
- Ln= indicador de ruido en periodo nocturno

Así mismo, en la siguiente tabla se muestran los valores límite de inmisión máximos de ruido aplicable a actividades.

Tipo de área acústica	Valores límites de inmisión de ruido		
	L _{kd}	L _{ke}	L _{kn}
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativos y espectáculos	68	68	58
Áreas de usos industriales	65	65	55

Tabla 31: Límites de inmisión máximos de ruido aplicables a actividades. Índices de ruido promedio L_{kd}, L_{ke} y L_{kn}.

Donde:

- Ld= indicador de ruido en periodo diurno
- Le= indicador de ruido en periodo vespertino
- Ln= indicador de ruido en periodo nocturno

El nivel de ruidos del lugar, se puede considerar bajo debido a las dimensiones de los núcleos urbanos y su distancia a la zona de estudio y a la escasez de elementos perturbantes, ya que sólo es destacable el escaso tráfico local en las carreteras y de los distintos caminos de accesos a las parcelas que existen.

En el área de estudio se admiten como objetivos de calidad acústica unos niveles máximos en zonas de residencia de 65 dB(A) por el día y 55 dB(A) por la noche y como valores de inmisión aplicable a actividades, de 55 dB(A) por el día y de 45 dB(A) por la noche. No obstante, se va a utilizar los 45 dB(A) como valor más restrictivo para marcar el umbral permitido en las zonas residenciales.

ANÁLISIS DE RUIDO POTENCIAL EN EL ENTORNO POR LA INSTALACION DE LOS PPEE

Para el cálculo, se utilizó el programa WindPRO 3.1.633 que proporciona información sobre la previsión de ruido mediante informes y mapas de ruido, el Modelo Digital del Terreno generado con la información consultada en el IGN y los datos introducidos en el mismo aportados por el fabricante.

El resultado es un mapa de niveles acústicos en el entorno del parque eólico, tanto para el periodo diurno como nocturno.

Para la realización del mapa, se han tenido en cuenta estos parámetros:

- Modelo Digital del Terreno
- Coordenadas de los aerogeneradores del PE
- Datos del aerogenerador: dimensiones, curva de potencia y nivel de potencia sonora. 9 aerogeneradores modelo SG 170
- Velocidad del viento: Ruido máximo (106,00 dBA)
- El punto de inmisión del ruido se ha estimado en 1,5m desde la altura del suelo.
- Los resultados obtenidos son los valores medios Lwa.
- Construcciones en buen estado en un entorno de 1.000 m

La tabla que se presenta a continuación recoge los niveles de emisión sonora de dicho aerogenerador para diferentes velocidades de viento. Se considera que la situación más desfavorable es 106,00 dBA correspondiente a una velocidad de 10 m/s

M/s	dB(A)
3	92.0
4	92.0
5	94.5
6	98.4
7	101.8
8	104.7
9	106.0
10	106.0
11	106.0
12	106.0

Tabla 32: Nivel de Ruido emitido por el modelo

El mapa de ruido se ha calculado conforme al Modelo disponible en el programa informático basado en la Norma Internacional ISO 9613-2 “Atenuación del sonido en campo abierto”. Incluye un análisis de propagación de ruido por octavas, lo que permite obtener un resultado final más preciso y en concordancia con las características del aerogenerador.

Una vez incluidos los datos requeridos por el programa, se genera un mapa con isófonas que, en este caso, se ha representado en forma de bandas de diferentes colores en función del rango de nivel de ruido que se requiere.

- 35-40 dB(A)
- 40-45 dB(A)
- 45-50 dB(A)
- 50-55 dB(A)
- 55-100 dB(A)

A continuación, se muestra el mapa generado por la instalación del parque eólico.

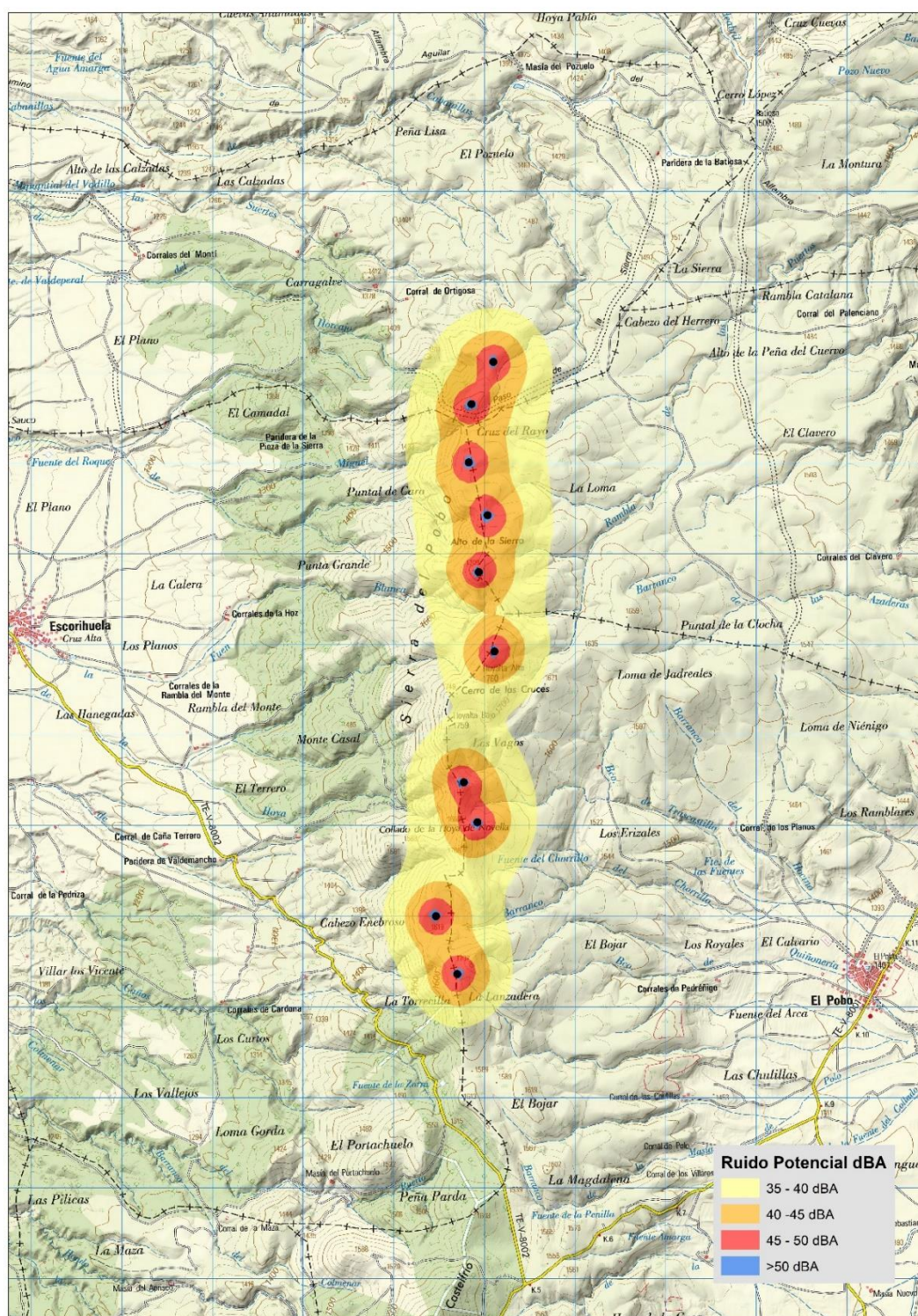


Figura 44: Representación gráfica del Análisis Potencial de Ruido del Parque Eólico Hoyalta

Por lo tanto, las poblaciones que componen las zonas residenciales más próximas al área de estudio, no superan los límites de presión sonora establecidos por la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica, del Gobierno de Aragón, cumpliéndose así los objetivos de calidad acústica de la zona y no superando los límites de inmisión considerando como valor más restrictivo los 45 dBA para el periodo nocturno.

Asimismo, la carretera analizada no supera los límites de inmisión considerando como valor más restrictivo, los 45 dBA para el periodo nocturno.

● **Acción:** Producción de energía eléctrica

● **Impacto:** Huella de carbono/cumplimiento CO₂

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Alta	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,375**

El Proyecto promovido contribuye al cumplimiento de la EACC 2030, a través de su Meta 2 propuesta en la EECC 2030 de transitar hacia un modelo energético bajo en carbono, promoviendo las energías renovables y fomentando la energía eólica.

Según los datos de Deloitte, entre el año 2000 y 2018, gracias al despliegue de la eólica en nuestro país, se ha evitado la emisión de 353 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, lo que es superior a las emisiones totales de CO₂ de España en 2018 (326 M Ton).

Según el documento Emisiones de CO₂ asociadas a la generación de electricidad en España de Red Eléctrica de España (mayo de 2020), se estima que para producir en España 1 MWh de energía eléctrica se emiten 190 kg de CO₂ equivalente teniendo en consideración el mix energético español actual.

La generación de energía proveniente de aerogeneradores eólicos se considera una energía limpia, aunque la producción también supone alguna emisión. Según los datos obtenidos en el documento IPCC: Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático resumen para responsables de políticas y resumen técnico para la energía eólica las emisiones de CO₂eq/kWh se encuentran entre un mínimo de 2 kg CO₂eq/MWh y un máximo de 81 kg CO₂eq/MWh, siendo de 12 kg CO₂eq/kWh las emisiones producidas en el percentil 50 de la energía eólica.

Para calcular el CO₂eq ahorrado, se puede estimar la diferencia entre las emisiones que supondrían esta generación usando el mix eléctrico español, y lo que supondría esta misma producción únicamente de fuente eólica en el percentil 50 y en el caso de los aerogeneradores estimados:

	POTENCIA MW	HORAS EQ	Producción Anual MWh	Global Warming Potential kgCO ₂ e/MWh	Huella de carbono Teq CO ₂
EPD	50	3.339	166.950,00	7,3	1.218,74
Percentil 50	50	3.339	166.950,00	12	2.003,40
Mix Energético	50	3.339	166.950,00	190	31.720,50

Tabla 33: Huella de Carbono.

Con los datos obtenidos de las emisiones de CO₂ de ambos sistemas de producción eléctrica (pull nacional y los dos datos para la eólica), se observa una reducción en las emisiones en la producción eólica del parque eólico de 29.717,10 t de CO₂eq/año respecto a lo que supondría producirlo en el mix eléctrico español actual tanto en el percentil 50, y de 30.501,76 t de CO₂eq/año según los datos del pull de nuestro caso con la inferencia realizada en función de los datos seleccionados del EPD (este ahorro sería suponiendo fijos los datos de kg CO₂eq/MWh).

Hay que comentar que la maquinaria empleada durante las obras que funciona con motores de combustión emitirá gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático. De todas formas, la magnitud de las emisiones es insignificante respecto a otras fuentes emisoras (tránsito de vehículos por las carreteras y autovías, emisión de industrias, etc.) y se compensa con el beneficio que aporta la instalación del parque eólico. Además, el efecto se producirá solamente durante la fase de obras.

- **Acción:** Presencia del Parque Eólico
- **Impacto:** Iluminancia de la zona

A continuación, se presenta una imagen en la que se muestra el análisis de visibilidad de las balizas desde el entorno del parque eólico. Para su realización se ha considerado la topografía del terreno, así como una altura del foco emisor de 120 m.

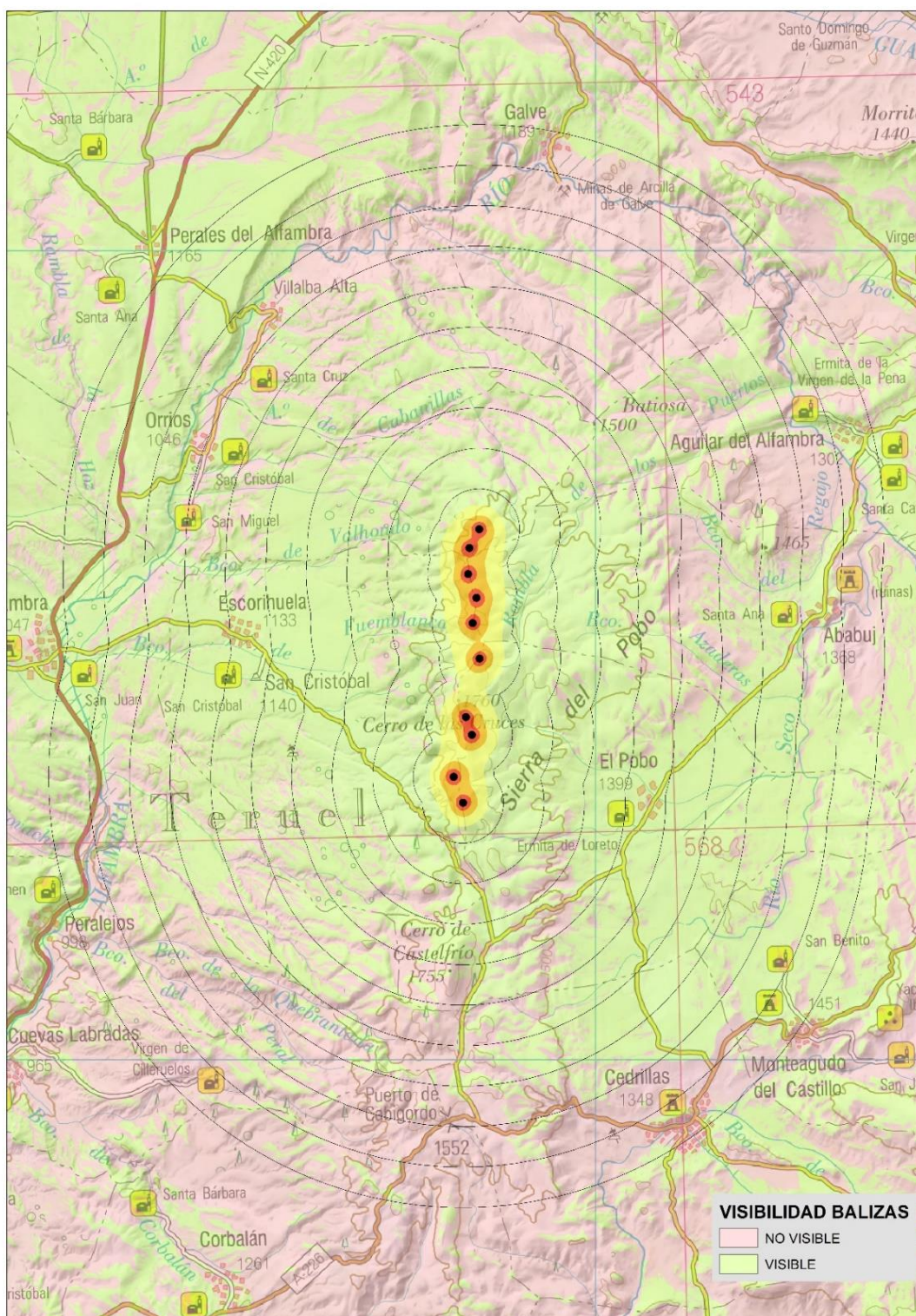


Tabla 34: Se representan las isolíneas, equidistantes 1.000 metros y la visibilidad de las balizas en el entorno. (color rojo no visible y verde visible).

A continuación, se muestra una tabla con los valores calculados de iluminancia en relación a la distancia según el tipo de baliza utilizada para el parque eólico.

DISTANCIA	DÍA/CREPÚSCULO (cd/m ²)	NOCHE (cd/m ²)
1000 m	125,60	12,56
2000 m	62,80	6,28
3000 m	41,87	4,19
4000 m	31,40	3,14
5000 m	25,12	2,51
6000 m	20,93	2,09
7000 m	17,94	1,79
8000 m	15,70	1,57
9000 m	13,96	1,40
10000 m	12,56	1,26
11000 m	11,42	1,14
12000 m	10,47	1,05
13000 m	9,66	0,97
14000 m	8,97	0,90
15000 m	8,37	0,84
16000 m	7,85	0,79
17000 m	7,39	0,74
18000 m	6,98	0,70
19000 m	6,61	0,66
20000 m	6,28	0,63

Tabla 35: Valores calculados de iluminancia según distancia para el parque eólico

A la hora de analizar la tabla anterior se deben tener en cuenta que no se ha tenido en consideración la atenuación de la intensidad de la luz provocada por el medio. La fórmula propuesta para el análisis realizado se ajusta al modelo de propagación de la luz en condiciones de laboratorio, de forma que los niveles de iluminancia reales en cada punto serán menores a los estimados, ya que además de los factores considerados intervienen otros como la meteorología o el nivel de partículas en suspensión, es decir, la difusión provocada por las condiciones del medio atmosférico.

Las infraestructuras más susceptibles a la contaminación lumínica son los núcleos urbanos y las carreteras más próximas al Parque Eólico en Proyecto.

La zona urbanizada más próximo es El Pobo a 4.500 m. En función de los cálculos consultados tiene una iluminancia por la noche de 2,51 cd/m².

En cuanto a la afección de la contaminación lumínica en la vía de circulación más próxima, TE-V-8002, se ha estimado el tráfico del entorno como bajo. No obstante, aunque la iluminación del parque eólico no produzca destellos molestos, sí pueden ser fuente de distracción debido a la emisión luminosa intermitente.

Hay que destacar, que el objetivo de este apartado es analizar las molestias ocasionadas en la población y el entorno más próximo al parque eólico, no tanto realizar un análisis sobre los niveles de emisión lumínica; no olvidando que el balizamiento de este tipo de infraestructuras es un hecho obligatorio y necesario para el correcto funcionamiento de la gestión aeronáutica ya que los aerogeneradores de más de 100 m de altura, o situados en zonas con servidumbre aeronáutica, son considerados obstáculos a la navegación aérea, y por tanto su balizamiento luminoso resulta obligatorio por motivos de seguridad aérea. Debido a la inexistencia de normativa, no se puede realizar una valoración cuantitativa de la contaminación lumínica, ya que no se tienen constancia de los umbrales mínimos permitidos.

Fase de desmantelamiento

🌀 **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras

🌀 **Impacto:** Cambios en la calidad del aire y Aumento de los niveles sonoros

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Las tareas de desmantelamientos conllevarán un tránsito y el uso de la maquinaria necesaria para devolver al área de estudio sus condiciones originales. Este tránsito y uso de maquinaria supondrá un incremento de partículas en suspensión que dependerá del grado de humedad del área y la magnitud de las obras y un aumento de los niveles sonoro.

Con respecto al incremento de partículas, este será menor que en la fase de obras debido a que no se realizarán tantos movimientos de tierras, limitándose únicamente a los necesarios para devolver al terreno a su estado natural.

Con respecto al aumento de los niveles sonoros, tal como hemos comentado anteriormente, si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A) a distancias próximas, a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A), los municipios más próximos no se verán afectados por el ruido de las obras.

Por todo ello, el impacto en la variación de la calidad del aire se considera compatible.

Comentar, que el desmantelamiento del parque eólico conllevará una disminución de los niveles sonoros ya que se eliminará el ruido generado por los aerogeneradores en movimiento y los destellos provocados por las balizas de los mismo, por lo que el impacto se considerará beneficioso.

7.5.1.2. Suelo-Gea

Fase de Construcción

• **Acción:** Desbroces

• **Impacto:** Aumento del riesgo de erosión y pérdida de suelo

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,36**

Impacto Moderado

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso al parque eólico, debido a la creación de taludes, así como a la apertura de la zanja necesaria para la evacuación de la energía producida y los viales entre los aerogeneradores. Los desbroces generan un aumento del riesgo de erosión, ya que el desbroce vegetal hace que la cubierta de vegetación del suelo desaparezca, aumentando este riesgo como consecuencia de la pérdida de retención de agua del mismo.

En relación con la ubicación de los aerogeneradores y los viales del parque eólico, tanto interiores como de acceso al parque, prácticamente en su totalidad se proyectan sobre vegetación natural.

El emplazamiento del parque eólico se encuentra en la Sierra del Pobo dominada por pastizal con suelos poco profundos debido a los afloramientos de la roca madre. Los desbroces van a ser elevados por lo que la pérdida de suelo va a suponer un impacto moderado.

La zona de mayor riesgo de erosión será la zona del vial de acceso al parque eólico ya que se trata de nueva creación, 3,580 metros, en una zona de pendiente y proyectado en vegetación natural.

Debido a las características orográficas de la zona, la posibilidad de riesgo de erosión como consecuencia de la pérdida de retención de agua por parte del suelo es menor. No obstante, una vez construido el parque eólico, se ejecutará una restauración vegetal de las zonas desbrozadas, restituyendo las características de retención de agua y resistencia a la erosión del suelo a las condiciones preobra.

● **Acción:** Movimiento de tierras

● **Impacto:** Cambios en el relieve

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Alta	75

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,49**

Impacto Moderado

Las modificaciones en el relieve vienen dadas principalmente por la construcción de nuevos tramos de acceso y nivelación o acondicionamiento de los existentes u otras superficies como plataformas, etc.

Debido al emplazamiento del parque eólico en la Sierra del Pobo, las modificaciones geomorfológicas se prevén significativas por el emplazamiento de los aerogeneradores. El mayor cambio geomorfológico vendrá dado por la construcción de los viales de acceso a la zona de ubicación al parque eólico y entre los aerogeneradores, que introducirán nuevos elementos en el paisaje, debido a los movimientos a realizar para el paso de maquinaria pesada y las plataformas.

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la filosofía de tener que hacer el menor movimiento de tierras posible, por lo que el impacto sobre el entorno debido a un cambio de relieve se ve reducido.

● **Acción:** Tránsito y uso de maquinaria y equipos

● **Impacto:** Compactación de suelos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Dado que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas.

● **Acción:** Tránsito de maquinaria y equipos

● **Impacto:** Contaminación de suelos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado					0,23

También las afecciones por contaminación de suelos deben ser consideradas, si no se realiza un adecuado almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (cementos, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general).

Los peligros de contaminación pueden venir ocasionados por accidentes o por una mala gestión de los mismos, por los que este hecho, unido a los bajos volúmenes generados, hace que el impacto generado se considere compatible.

● **Acción:** Cimentación de los aerogeneradores

● **Impacto:** Contaminación de suelos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado					0,23

Se deberá tener en cuenta que el transporte y descarga del hormigón necesario para la cimentación de los aerogeneradores conlleva un riesgo de contaminación de suelos y un abandono de residuos. Es preciso por tanto acometer estas acciones con sumo cuidado.

Fase de explotación

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento
- **Impacto:** Compactación y contaminación del suelo

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

La afección está asociada a las operaciones de mantenimiento. El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por el mantenimiento del parque eólico. No obstante, estos vertidos sólo vendrán ocasionados de forma accidental y serán retirados inmediatamente.

Con respecto a la compactación, la presencia de vehículos es muy reducida y dilatada en el tiempo, aparte de que el tránsito se realizará por caminos existentes la circulación de vehículos, por lo que la compactación del suelo se considera no significativa.

Fase de desmantelamiento

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras
- **Impacto:** Cambios en el relieve y pérdida de suelo

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,425**

Impacto Beneficioso

El desmantelamiento del parque eólico supondrá un impacto beneficioso para el suelo, ya que se devolverá al terreno su uso original, realizando en la medida de lo posible una restauración vegetal en las zonas alteradas por el parque eólico que también conllevará una minimización del cambio de relieve realizado. Por ello el impacto se considera beneficioso.

● **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras

● **Impacto:** Compactación y contaminación del suelo

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,22

Impacto Compatible

El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por el desmantelamiento del parque eólico. No obstante, estos vertidos sólo vendrán ocasionados de forma accidental y serán retirados inmediatamente.

Con respecto a la compactación, el tránsito de vehículos se realizará por los viales existentes por lo que la compactación del suelo se considera no significativa. Comentar, que el suelo se descompactará una vez que se desmantelen todas las instalaciones.

7.5.1.3. Agua

Fase de construcción

● **Acción:** Movimientos de tierras

● **Impactos:** Contaminación por aumento de sólidos en suspensión

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	10

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,155

Impacto Compatible

El área delimitada para la construcción del parque eólico es deficitaria en recursos hídricos. Los únicos cauces incluidos dentro del polígono de construcción son algunos arroyos y barrancos con cauce estacional.

La necesidad de realizar movimiento de tierras puede producir un aporte de sólidos al fondo de los cauces, pero la reducida magnitud de los cauces cercanos hace que este impacto sea poco probable con lo cual se considera compatible.

Fase de explotación

Durante esta fase se considera que no hay impactos significativos sobre la hidrología e hidrogeología del ámbito de estudio.

Fase de desmantelamiento

Durante esta fase se considera que no hay impactos significativos sobre la hidrología e hidrogeología del ámbito de estudio.

7.5.2. MEDIO BIÓTICO

7.5.2.1. Vegetación

Fase de construcción

● Acción: Desbroces

● Impacto: Eliminación de la vegetación

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal
Valor del impacto sobre el Factor afectado				0,365

Impacto Moderado

El impacto sobre la vegetación se produce como consecuencia de los desbroces necesarios para la apertura de los viales de acceso, las plataformas de los aerogeneradores, SET y las zanjas de interconexión entre aerogeneradores y de evacuación de la energía generada.

Se ha de tener en cuenta que todo el parque eólico se proyecta en la loma de la Sierra del Pobo, cubierta en su totalidad por vegetación natural, correspondiente a pastizales calcáreos de montaña, tal y como se ha descrito en el correspondiente apartado de vegetación.

Viales: Todos los viales considerados en el presente proyecto son de nueva construcción, al no contar la Sierra del Pobo con viales existentes. El camino de acceso, que parte de la carretera TE-V-8002 es de 3.586 metros lineales, y los viales internos suponen 7.341 metros lineales. El ancho medio de los viales se ha considerado de 10 metros.

Las cunetas y la plataforma del vial se consideran de afección permanente, ya que deberán quedar en servicio para permitir la accesibilidad a la zona para las labores de explotación y mantenimiento. Los taludes, tanto

de desmonte como de terraplén generados, se consideran de afección temporal, y se deberán restaurar en su totalidad una vez finalizadas las obras para minimizar los riesgos de erosión sobre estas superficies.

Zanjas: Como se ha comentado anteriormente, las zanjas se han diseñado de modo que discurren de forma paralela a los viales del parque, y dentro de los mismos. Se considera que parte de la afección de la apertura de las zanjas se abre sobre las zonas de afección del propio vial, por lo que no hay afección a sumar por la apertura de estas zanjas, estando dicha afección ya incluido en la afección considerada por los viales abiertos.

Plataformas: todas las plataformas se proyectan sobre vegetación natural en la loma de la sierra. Estas superficies se consideran de afección permanente ya que deberán quedar en servicio durante la fase de explotación para permitir las labores de mantenimiento y servicio.

Otras plataformas: la plataforma utilizada para el montaje de la torre de medición como la utilizada para la instalación de las casetas de obra y punto limpio durante la fase de construcción se consideran superficies de ocupación temporal, y por lo tanto deberán ser restauradas una vez finalizada la fase de obras.

Subestación Eléctrica Transformadora (SET): la energía generada es evacuada a la SET, la cual pertenece a otro proyecto, así como su línea de evacuación de energía, por lo que no se evalúa en el presente proyecto.

A continuación, se muestra una tabla con la valoración de las superficies de afección permanente y temporal del proyecto eólico de Hoyalta:

Tipo de superficies	Afección temporal (m²)	Afección permanente (m²)
Viales, plataformas, zanjas, centros de seccionamiento y subestación	56.431	247.576,61

Tabla 36: Superficies de afección permanente y temporal por la implantación del PE Hoyalta.

Se ha de tener en cuenta que la unidad de vegetación afectada (pastizales calcáreos de montaña), tiene una extensión total en la Sierra del Pobo de 35.065.329 m², por lo que la afección a este tipo de vegetación supone el **0,39%** del total de la superficie de este hábitat, lo que no supone un riesgo para la viabilidad del hábitat el desarrollo del parque eólico en proyecto, ya que hay mucha más superficie del mismo hábitat disponible en el entorno cercano de la instalación en proyecto.

También hay que tener en cuenta la presencia de *Erodium celtibericum*, endemismo del Sistema Ibérico Oriental incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como “De Interés Especial”.

Por los motivos analizados anteriormente, se considera el impacto, debido a los desbroces de vegetación, como moderado.

● **Acción:** Construcción del parque eólico

● **Impacto:** Degradación de la vegetación

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Un efecto indirecto ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, es la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras, y también en los bordes de las plataformas de montaje.

Se trata de un impacto localizado tanto en el tiempo como en la superficie afectada, y reversible, ya que las lluvias que puedan caer ayudan a la limpieza de la superficie foliar de las especies vegetales, más aún cuando se finalicen las obras y no se produzca el continuo trasiego de maquinaria.

Dado que los métodos constructivos plantean el mayor respeto posible con la vegetación y en general con el entorno circundante, se considera un impacto compatible.

● **Acción:** Construcción del parque eólico

● **Impacto:** Incremento del riesgo de incendios

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Un efecto indirecto ligado a la construcción del parque eólico es el aumento del riesgo de incendios en la zona, como consecuencia del aumento de personal trabajando con maquinaria susceptible de producir chispas.

En el entorno de ubicación del proyecto es predominantemente agrícola. Además, se tendrá en cuenta las medidas planteadas protectoras de prevención de riesgos de incendios, por ello se ha considerado este impacto como compatible.

Fase de explotación

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado				0,23	

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia.

Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada, sería posible la afección a la vegetación restaurada previamente, ya que podría ser necesario ensanchar los viales o las plataformas que han sido restauradas poco después de la finalización de las obras.

Estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será compatible.

7.5.2.2. Fauna

Fase de construcción

- **Acción:** Desbroces
- **Impacto:** Alteración, fragmentación y destrucción del hábitat

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,455**

Impacto Moderado

Debido a que la vegetación existente en el lugar donde se instalará el parque eólico no es de gran porte, no ofrece cobertura o refugio a la fauna, por tanto, el impacto sobre ésta se considera Moderado.

En principio, la mayoría de las especies faunísticas afectadas presentan una amplia distribución dentro del ámbito de Aragón, pero dadas las características técnicas de las infraestructuras (anchura de los caminos, dimensiones de las plataformas,...) puede suponer un cierto impacto para algunas especies, como, la Alondra ricotí.

La Alondra ricotí tiene varios territorios en las zonas bajas de la ladera oriental de la Sierra del Pobo, donde se sitúan las parameras de la Alfambra, y está catalogada en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón, al igual que el Milano real. También se ubican en estas parameras especies más ligadas al sustrato como aláudidos, fringílidos y la población de avifauna típicamente esteparia (pteróclidos, alcaraván,...). No obstante, en el estudio de alternativas se ha descartado acceder por esta zona para evitar la afección a esta fauna, accediéndose por el sur del parque eólico donde no se han encontrado estas especies.

- **Acción:** Construcción del parque eólico
- **Impacto:** Molestias a la fauna

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, a la circulación de maquinaria, al aumento de presencia humana y también al incremento de los niveles de ruido. El aprovechamiento y actividad humana en la zona de estudio es muy reducida, limitada a explotaciones apícolas y al pastoreo. En todo caso, muchas de las especies animales presentes toleran ciertos grados de interferencia humana. A pesar de ello, sería necesario prestar la máxima atención a la fenología del periodo de obras en relación a la distribución de las especies faunísticas más sensibles, en particular algunas rapaces rupícolas o incluso de aves ligadas al sustrato.

● **Acción:** Tránsito de vehículos

● **Impacto:** Mortalidad de fauna terrestre por atropello

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado 0,23

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del parque eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello.

Fase de explotación

● **Acción:** Presencia del parque eólico

● **Impacto:** Fragmentación y modificación del hábitat, y efecto barrera

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado 0,435

Impacto Moderado

La presencia del parque eólico (aerogeneradores y viales) provoca cambios en el medio, fragmentación y modificación del hábitat, que a su vez puede afectar a las diferentes especies animales. Esta afección será tanto mayor cuando menor disponibilidad de hábitat similar haya en el entorno inmediato y/o las especies presentes requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería 2006; Atienza *et al.* 2012). Tal y como se ha analizado en el apartado de vegetación, el tipo de hábitat afectado está muy extendido en el entorno del parque eólico en proyecto, por lo que la disponibilidad de hábitats similares en el entorno es alta.

Igualmente, la instalación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas representan un elemento que puede actuar o generar un efecto barrera a los desplazamientos de determinadas aves o suponer cambios o modificación de sus patrones de vuelo habituales, pudiendo provocar el abandono de la zona o un incremento del gasto energético e interfiriendo, por ejemplo en los patrones migratorios de algunas especies (Lekuona 2001; Barrios & Rodríguez 2004; De Lucas *et al.* 2004; Drewitt & Langston 2006; Tellería 2009a, b).

En el diseño del parque eólico, se ha tratado de aumentar al máximo la distancia de separación entre aerogeneradores para permitir una mayor permeabilidad al vuelo de las aves. La longitud de las palas es de 75 m con un diámetro de rotor de 150 m. Considerando esta distancia, y suponiendo que en el área de barrido de las palas no podrían volar aves o que al menos el riesgo de colisión presenta el valor máximo, la distancia libre media se establece 450 m, con un mínimo de 290 m (turbinas nº 5-6) y un máximo de 840 m (nº 6-7). Esta distancia de seguridad entre aerogeneradores se puede considerar adecuada para permitir la permeabilidad al vuelo de las aves, y en particular de las de menor tamaño.

La separación entre las turbinas del futuro parque eólico Hoyalta y la distancia de seguridad con los parques eólicos existentes (más de 12 km alrededor no hay otros parques) debería permitir la permeabilidad al vuelo de las aves. Como se ha comentado, el incremento de turbinas en la zona podría suponer un impacto acumulativo de los efectos negativos sobre las poblaciones de aves, tal y como determinan algunos autores (Drewitt & Langston 2006; Masden *et al.* 2009). Este impacto será tanto más elevado, en función del valor de conservación de las especies potencialmente afectadas (Onrubia *et al.* 2001).

Otro impacto a tener en cuenta se produce como consecuencia de la apertura de viales y fragmentación del hábitat. Al desaparecer la cubierta vegetal se produce la intrusión de especies propias de bordes y espacios abiertos (especies generalistas). Aquellas especies con requisitos ecológicos más estrictos son las primeras en desaparecer, generando un empobrecimiento de la comunidad, como puede ser el caso de la Alondra rícorí, aunque con la selección de las alternativas se ha evitado afectar al hábitat de esta especie.

• **Acción:** Producción de energía eléctrica

• **Impacto:** Colisión de aves y quirópteros

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,455**

Impacto Moderado

Estudios realizados en los parques eólicos en funcionamiento tanto en España como en otras partes del mundo (principalmente en Europa y Estados Unidos) determinan que existe un riesgo y una mortalidad de avifauna y quirópteros por colisión con las palas de los aerogeneradores y las líneas eléctricas aéreas de evacuación (Anderson, 1999; Arnett, 2005; Avery, *et al.*, 1976; Barrios y Rodríguez, 2004; Birdlife International, 2002, 2004; Desholm & Kahlert, 2005; Erickson, 2001; Garthe y Hüppop, 2004; Gauthreaux, 1995; Howell y Didonato, 1988; Lekuona, 2000; Lucas, *et al.*, 2004; Martí y Barrios, 1995; Orloff & Flannery, 1992; Sampietro, *et al.*, 1999, 2000a, 2000c; Shire, *et al.*, 2000; Winkelman, 1992).

Tanto los valores de riesgo de colisión como los de mortalidad real son muy variables y parecen ser específicos de cada emplazamiento eólico. No obstante, parece que existen una serie de condicionantes genéricos como el número de aerogeneradores instalados, distancia y orientación entre turbinas, la presencia de puntos de alimentación y/o caza de grandes rapaces, inclusión en zonas de migración de avifauna, presencia de nidificaciones de grandes rapaces, ubicación de las turbinas en zonas de formación de vientos utilizados por las aves, presencia de bebederos, presencia de refugios de quirópteros, presencia de dormideros, condiciones meteorológicas y de visibilidad.

Las características técnicas hacen que la separación entre las áreas de barrido de las palas sea elevada, además, se ha aumentado la permeabilidad al vuelo de las grandes rapaces al separarse más los aerogeneradores entre sí debido a la tecnología actual de los mismos.

Este parque se construirá en la zona superior de la Sierra del Pobo, por lo que no está situado en zonas con gran pendiente, donde se forman vientos convergentes que las rapaces planeadoras utilizan en muchas ocasiones para desplazarse, y es en estas circunstancias cuando se suelen producir las colisiones.

Se ha comprobado, en parques eólicos en funcionamiento, que no se establece una relación entre las distancias de seguridad y la mortalidad de avifauna registrada, sino que existen otra serie de factores más determinantes (orientación y pendiente de las laderas, presencia de puntos de alimentación, bebederos,...). Con los datos de los que se dispone, y sin la realización de un estudio más profundo de uso del espacio, no

pueden obtenerse conclusiones definitivas sobre los impactos acumulativos y sinérgicos que pueda suponer la instalación del parque eólico Hoyalta sobre la fauna, y en especial sobre las aves.

El potencial riesgo de colisión de especies de elevado valor de conservación como grandes rapaces hace que el impacto se considere moderado.

● **Acción:** Circulación de vehículos y personal

● **Impacto:** Molestias y mortalidad por atropello

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

En la fase de explotación de un parque eólico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual.

7.5.3. MEDIO PERCEPTUAL

Fase de construcción

● **Acción:** Desbroces

● **Impacto:** Disminución de la calidad del paisaje

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

Al realizar los desbroces en el entorno se introduce una perturbación visual sobre la vegetación del entorno que resulta de carácter negativo por parte del observador del paisaje. Los desbroces introducirán elementos

lineales en el paisaje, así como una roturación de las unidades paisajísticas existentes, lo que producirá una pérdida de la calidad del paisaje actual.

Tal y como se ha analizado en el correspondiente apartado, los desbroces serán de baja magnitud, teniendo en cuenta que la mayor parte de la vegetación afectada por este proyecto es de bajo porte, pastos, el impacto paisajístico resultado de los desbroces se considera compatible.

• **Acción:** Movimiento de tierras

• **Impacto:** Intrusión visual

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,245

Impacto Compatible

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo los criterios de tener que hacer el menor movimiento de tierras posible, por lo que el impacto sobre el paisaje se verá reducido.

La orografía donde se ubican los aerogeneradores es montañosa y llana en su cima, por lo que los movimientos de tierras necesarios en esta zona no serán de gran importancia. Además, a pesar de que la altura de los aerogeneradores es elevada, su propia situación a gran altitud disminuye la cuenca visual que se extiende en las inmediaciones del ámbito. Destacar que disposición de los aerogeneradores, ubicados formando una alineación, reducirá considerablemente la cantidad de viales y movimientos de tierras a realizar. El tamaño de la cuenca visual de la infraestructura en proyecto es moderado (con un 52,6% de huecos en la cuenca visual) y se extiende con compacidad significativa hacia el oeste de la cuenca, por lo que la magnitud del impacto se considera moderado.

● **Acción:** Construcción de las infraestructuras en proyecto

● **Impacto:** Intrusión visual

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Moderado

A medida que se vaya realizando la construcción del parque eólico se irán introduciendo elementos artificiales en el paisaje que provocaran una intrusión visual en el paisaje actual.

La instalación provisional de grúas y el montaje progresivo de los aerogeneradores introducen elementos verticales y artificiales que dominan el paisaje, si bien la cuenca visual de esta zona presenta en general poca compacidad y abundantes sombras hacia norte, sur y este, tal y como se ha explicado en anteriores apartados.

Dada la calidad y fragilidad del paisaje y que se trata de la intrusión de elementos artificiales de grandes dimensiones en el entorno, se considera el impacto como moderado, pero con valores muy cercanos a compatible. También se tiene en cuenta que la cuenca visual es de tamaño medio (47,4% de la cuenca visual) y que la visibilidad potencial de las infraestructuras resulta mayoritariamente moderada-baja.

Fase de explotación

● **Acción:** Presencia de las infraestructuras

● **Impacto:** Intrusión visual

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,45**

Impacto Moderado

La capacidad de absorción para las unidades de paisaje de la zona de estudio se define como muy alta, correspondiente en general a zonas de pastos, proyectándose en estas zonas casi la totalidad de las instalaciones en proyecto.

Además, el parque eólico presenta una cuenca visual de baja compacidad, aunque las infraestructuras van a ser visibles desde el 47,4 % de la superficie establecida para el análisis de visibilidad, lo que hace que sean bastante visibles en 20 km alrededor. Como se ha comentado, la visibilidad es mayor en las inmediaciones de la instalación y se extiende hacia las llanuras y lomas de los alrededores, ubicadas al oeste principalmente. En la cuenca visual se encuentran amplias zonas de sombra al este, al sur y al norte del parque eólico, debido a la orografía del terreno. No obstante, la compacidad aumenta en la zona oeste, desde donde puede observarse la alineación completa de los aerogeneradores en varios puntos.

En cuanto a las infraestructuras con visibilidad de las instalaciones, no se encuentran infraestructuras con visibilidad alta del parque eólico en los alrededores del mismo. En primer plano (a menos de 1 km de distancia del proyecto) discurre la carretera convencional TE-V-8002. Se trata de una carretera con bajo tránsito diario, por lo que presenta bajo número de observadores potenciales.

A una distancia intermedia (entre 1 y 5 km del proyecto) se encuentran los dos únicos puntos con visibilidad moderada del parque eólico. Se corresponden a los núcleos de población de Escorihuela y el Pobo, que a pesar de contar con un bajo número de habitantes (139 y 114 respectivamente, según los datos del padrón municipal en 2021), estos presentan largo tiempo de exposición del proyecto, por lo que la visibilidad aumenta. Además, ambos núcleos de población presentan visibilidad directa de las infraestructuras, y desde ellos puede observarse la totalidad del parque eólico. A esta distancia también se encuentran las carreteras TE-V-8009 y TE-V-8001, ambas convencionales con bajo número de observadores y por ende baja visibilidad del parque eólico.

A mayores distancias (más de 5 km) todas las infraestructuras presentan baja visibilidad del proyecto. La única vía con un número medio de observadores es la carretera nacional N-240, aunque debido a la elevada distancia presenta baja visibilidad. El resto de carreteras son convencionales (como por ejemplo A-228, A-1403 y TE-V-8021) y todas tienen bajo tránsito diario, por lo que la visibilidad es baja en todos los casos. Lo mismo ocurre con los núcleos de población presentes en la cuenca visual. Los únicos núcleos con número medio de habitantes son Alfambra y Cedrillas, aunque la distancia resulta en baja visibilidad. El resto de núcleos son de baja entidad con bajo número de observadores (por ejemplo, Ababuj, Orrios y Jorcas), lo que se traduce en baja visibilidad del proyecto.

Por último, se ha de destacar que en el ámbito de estudio encontramos otros proyectos de características similares a los proyectados. Dentro de la cuenca visual establecida se localizan varios parques eólicos en las inmediaciones del proyecto, tanto existentes como en promoción, así como numerosas líneas eléctricas que discurren por todo el ámbito de estudio.

Debido a los factores que hemos comentado anteriormente, el impacto visual se ha considerado moderado, debido a la moderada cuenca visual de las instalaciones y la antropización de la zona con numerosas instalaciones similares a las ya proyectadas.

7.5.4. PATRIMONIO CULTURAL

Tras la realización de la prospección arqueológica realizada en 2007, se concluyó que en la zona de emplazamiento del parque eólico se encontraban diversas estructuras (trincheras y fortines) de la Guerra Civil. Al realizar la configuración del PE Hoyalta se han tenido en cuenta los diferentes polígonos definidos para no afectarlos y así minimizar la afección al patrimonio cultural. Así mismo, se tendrán en cuenta las consideraciones emitidas por el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural.

7.5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO. POBLACIÓN Y ACTIVIDAD HUMANA.

Fase de Construcción

● **Acción:** Construcción del parque eólico

● **Impacto:** Afección a los usos recreativos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,395**

Impacto Moderado

Los principales usos recreativos a los cuales está sometida la superficie delimitada para la construcción del parque eólico son la caza y los deportes al aire libre. La afección se limitará al periodo de obras. Igualmente, durante dicho período se procurará que la limitación de los accesos para la gente sea el mínimo, con objeto de que se puedan seguir practicando las diferentes actividades recreativas. Asimismo, entre los aerogeneradores 8 y 9 se encuentra la zona de despegue de ala delta y parapente de Hoyalta. Por este motivo el impacto ha resultado moderado.

• **Acción:** Ocupación del suelo

• **Impacto:** Afección a los usos productivos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Un impacto negativo destacable es el cambio de usos del suelo por la ocupación del parque eólico e infraestructuras asociadas, con la consiguiente pérdida de terreno agrícola o, en menor caso, vegetación natural. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por las obras. Dichas afecciones pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes y plataformas), siendo éstos una superficie poco significativa. Por todo ello el impacto se ha considerado compatible.

• **Acción:** Construcción del parque eólico

• **Impacto:** Afección a la población e infraestructuras

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse reducida. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de

vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito, se considera baja.

También se afectará a la red de caminos agrícolas con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean muy reducidos. Por todo ello, el impacto se considera compatible.

● **Acción:** Construcción del parque eólico

● **Impacto:** Dinamización económica

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Alta

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,48

Impacto Beneficioso

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del parque eólico. Constituirá una importante aportación a la economía de los municipios afectados y creará una mejora del nivel de vida a través del volumen de la inversión, impuestos (IAE, IVA) y canon por uso del suelo si es de dominio público.

Fase de Explotación

● **Acción:** Presencia de los aerogeneradores

● **Impacto:** Afección a los usos recreativos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,23

Impacto Compatible

Los principales usos recreativos en el área de emplazamiento del parque eólico son la caza y los deportes al aire libre. La presencia de los aerogeneradores y la pista de aterrizaje de ala delta y parapente deberá cumplir las normas de seguridad para compatibilizar los dos usos de la zona.

- **Acción:** Presencia de los aerogeneradores
- **Impacto:** Afección a los usos del suelo productivos

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

La presencia del parque eólico, y fundamentalmente la de los aerogeneradores, comporta una afección al sistema territorial asociada de forma principal a la ocupación del territorio. La ocupación del suelo por parte de las turbinas y caminos implica una pérdida de superficie de vegetación natural cambiando el uso del suelo de las zonas donde se emplaza. Por las características del proyecto, la magnitud del impacto se considera muy baja, resultando un impacto compatible.

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento
- **Impacto:** Afección a las infraestructuras

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento del parque eólico conllevan un aumento en la circulación de vehículos y personal. Esto provoca un incremento del tráfico en las carreteras, y en menor medida en la red de caminos presentes en las zonas aledañas al emplazamiento eólico.

Por tanto, se considera este impacto como compatible como consecuencia del reducido número de vehículos a utilizar, y por el reducido tráfico que soportan estas vías de comunicación, al menos durante los días no festivos.

Finalmente, los vehículos utilizados para realizar las operaciones de mantenimiento regular son turismo todoterreno, de tamaño perfectamente compatible con las carreteras y caminos asociados al parque eólico.

En el supuesto de ser necesaria la presencia de maquinaria pesada, ésta será la misma que en las fases de construcción, por lo que la red de infraestructuras ya estará adecuada. Por ello, el impacto ha resultado compatible.

● **Acción:** Operaciones de mantenimiento

● **Impacto:** Dinamización económica

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Alta

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,495**

Impacto Beneficioso

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación del parque eólico se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia al parque eólico y a los núcleos de población cercanos. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo de personal de mantenimiento del parque eólico.

Esta dinamización económica positiva durante la fase de explotación también es debida al pago del canon por uso del suelo si es de dominio público. Por todo ello, el impacto será muy beneficioso.

● **Acción:** Operaciones de mantenimiento

● **Impacto:** Afección a la población

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento del parque eólico llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona.

No obstante, se trata de carreteras poco transitadas, principalmente durante los días laborables, y el incremento del tráfico rodado será reducido, por lo que este impacto se considera compatible.

7.5.6. IMPACTOS SOBRE FIGURAS DE PROTECCIÓN Y PATRIMONIO FORESTAL

● **Acción:** Construcción del parque eólico

● **Impacto:** Afección a espacios protegidos y/ o catalogados y patrimonio forestal

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Con respecto a las figuras de protección natural, el parque eólico se encuentra en el área incluida dentro del Plan de Recuperación del Cangrejo de río, del Al-Arba, la IBA Parameras de la Alfambra y en superficies catalogadas como hábitat de interés comunitario 6170 (pastos de montaña caliza).

La zona de emplazamiento del parque eólico, no posee ningún cauce de agua ni parmente ni temporal, por lo que no hay ninguna zona propicia para el desarrollo del cangrejo de río. Respecto a Al-Arba se puede dar alguna afección en el área ocupada por el proyecto, por lo que la dirección ambiental de obra deberá actuar con anterioridad, una vez balizada la zona, para identificar posibles pies de esta especie en el área, y en su caso proceder a su traslocación.

En la zona de estudio se encuentra englobado dentro del Hábitat 6170. Este hábitat tiene una superficie cartografiada en la zona de estudio de 25.654.344 m², por lo que la superficie de ocupación del parque eólico en proyecto supone el 0,53% de la superficie ocupada por el hábitat, por lo que dicha afección no supondrá un riesgo para la viabilidad del hábitat en la zona.

En relación al patrimonio forestal, el parque eólico Hoyalta se encuentra dentro de diferentes montes de utilidad pública tal y como se ha descrito en el correspondiente apartado, pero la afección a dichos montes no es significativa.

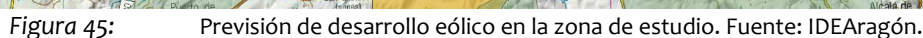
Por último, destacar que a 1.000 metros al noreste del parque eólico se encuentra la ZEPA Parameras del Alfambra, por lo que no existe afección directa a este espacio de red natura 2000, y la afección indirecta ha sido evaluada en el apartado de fauna como moderada.

Por todos estos motivos, el impacto sobre las diferentes figuras de protección y de patrimonio natural y forestal en el ámbito de estudio se considera compatible.

7.6. EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS

Se entiende como sinergia a la acción coordinada de dos o más elementos cuyo efecto es superior a la suma de sus efectos individuales. Así, el impacto conjunto por dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.

Por esta razón, es necesario considerar las interrelaciones entre parques eólicos y otras infraestructuras porque esto supone un nivel superior de agregación de impactos que facilita la comprensión de los efectos conjuntos sobre un sistema determinado, en este caso, del medio ambiente en las zonas eólicas. La siguiente imagen muestra los parques eólicos en el entorno del parque eólico en proyecto, así como zonas LIC, ZEPA y Áreas de Protección de Especies Amenazadas. Los polígonos representan zonas donde se han promovido parques eólicos, aunque hoy en día estas tramitaciones no han concluido. Los polígonos que presentan aerogeneradores son tramitaciones admitidas y en construcción actualmente:



7.6.1. EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA

A estos parques eólicos habría que añadir varias líneas eléctricas, vías de comunicación, explotaciones ganaderas, concesiones mineras y de áridos, entre otras alteraciones del medio. Dado que se plantea la instalación de un parque eólico, se ha analizado en mayor profundidad la incidencia de este tipo de infraestructuras (Masden *et al.* 2009). Respecto a las demás contempladas, la distancia de separación y las diferencias en las afecciones sobre los valores naturales, se consideran factores suficientes como para valorar sus efectos sinérgicos y/o acumulativos de impacto menor. En todo caso, las principales afecciones estarían asociadas a la pérdida y alteración del hábitat y al riesgo de colisión.

En principio, la distancia de separación entre parques eólicos permitiría la potencial permeabilidad al vuelo de las aves y quirópteros. Sin embargo, el efecto acumulativo por el incremento de turbinas, podría aumentar el riesgo de colisión de estos grupos (Fox *et al.* 2006; Atienza *et al.* 2012; Tellería 2009b y b; Masden *et al.* 2009; González *et al.* 2013; Rodrigues *et al.* 2015; Voigt *et al.* 2016). Este incremento en la densidad de turbinas induce a suponer que aumente la probabilidad de colisión de aves y murciélagos, en particular de aves residentes, pero también de especies migratorias, al aumentar las tasas de riesgo por un mayor número de cruces y/o vuelos de riesgo (Lekuona 2001; Noguera *et al.* 2010). Este sentido, Martínez *et al.* (2003) determinan que no hay motivos para suponer que pueda haber un aprendizaje en sentido estricto por parte de los individuos. En algunos estudios, se han detectado cambios de comportamiento (Osborn *et al.* 1998; Farfán *et al.* 2009; datos propios) y variaciones de la trayectoria de vuelo (Lekuona 2001, datos propios).

Se ha de tener en cuenta que en los alrededores del parque eólico Hoyalta no existe ninguna instalación similar, apareciendo los parques eólicos más cercanos a más de 12 km de distancia. Así, hacia el norte aparecen los parques eólicos de Sierra costera I y II, con alineaciones en sentido este-oeste, y hacia el sur los parques eólicos de Ampliación Puerto Escandón y Puerto Escandón, con alineaciones norte-sur, al igual que el parque eólico Hoyalta.

7.6.1.1. Efectos sobre la pérdida de hábitat

Tras el posible desarrollo de proyectos energéticos en proyecto junto a los ya existentes, el resultado previsible es una transformación importante de una zona amplia de agrosistemas, tanto en regadío como en secano, con algunos parches de matorral-pastizal. Estas zonas constituyen los hábitats para numerosas especies de aves, de tipo estepario en áreas de secano y zonas de matorral mediterráneo, algunas de las cuales están en franca regresión, principalmente por alteración y/o pérdida de hábitat, para rapaces rupícolas con existencia de numerosos territorios y zonas de alimentación y reposo en este entorno y para aves acuáticas. Todas estas especies requieren buenas condiciones de extensión y naturalidad (aun entendiendo que, por ejemplo, los agrosistemas son hábitats antropizados) para su desarrollo. Por este motivo, para la mayoría de especies de aves esteparias y acuáticas, el efecto de la reducción de superficie de hábitat, además de tener un efecto acumulativo con las superficies afectadas actualmente tendrá un efecto sinérgico porque se perderá más hábitat vital para estas especies que los resultantes de las afecciones directas a dichos hábitats ya que algunas especies (sobre todo esteparias) requieren adecuadas condiciones de hábitat a nivel paisajístico. Otras especies, sobre todo algunas rapaces con extensos territorios, podrán ver modificadas sus zonas de campeo y reproducción incrementando asimismo la afección sobre el hábitat por efecto sinérgico.

7.6.1.2. Efectos sobre la fragmentación del hábitat y el efecto barrera

La presencia del parque eólico (aerogeneradores y viales) provoca cambios en el medio, fragmentación y modificación del hábitat, que a su vez puede afectar a las diferentes especies animales. Esta afección será tanto mayor cuando menor disponibilidad de hábitat similar haya en el entorno inmediato y/o las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería 2006; Atienza *et al.* 2012).

Igualmente, la instalación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas representan un elemento que puede actuar o generar un efecto barrera a los desplazamientos de determinadas aves o suponer cambios o modificación de sus patrones de vuelo habituales, pudiendo provocar el abandono de la zona o un incremento del gasto energético e interfiriendo, por ejemplo en los patrones migratorios de algunas especies (Lekuona 2001; Barrios & Rodríguez 2004; De Lucas et al. 2004; Drewitt & Langston 2006; Tellería 2009a, b). Estos efectos son particularmente visibles en algunas especies de aves esteparias que requieren amplias superficies de hábitat con buen índice de naturalidad, que rehúsan su presencia en entornos antropizados y que verían dificultada su conexión con otras poblaciones o subpoblaciones por la presencia de estos parques eólicos o líneas eléctricas en sus trayectorias de vuelo. En el caso de las grandes rapaces, las alineaciones de aerogeneradores podrán suponer cambios en las trayectorias de vuelo y en el uso del espacio por efectos barrera y fragmentación de sus áreas de campeo.

7.6.1.3. Efectos sobre la mortalidad por colisión con los aerogeneradores

El efecto acumulativo por el aumento de aerogeneradores y de líneas eléctricas aumentará considerablemente el riesgo de colisión de las aves (Fox et al. 2006; Atienza et al. 2012; Tellería 2009a y b; Masden et al. 2009). Este incremento en la densidad de aerogeneradores, unido a determinadas condiciones meteorológicas o de visibilidad, induce a suponer que aumente la probabilidad de colisión de las aves, en particular de aves residentes, al aumentar las tasas de riesgo por un mayor número de cruces y/o vuelos de riesgo (Lekuona 2001; Noguera et al. 2010).

Es bien conocido el efecto sumidero que la mortalidad repetida en algunos lugares tiene sobre la mayoría de especies de aves (véase, por ejemplo, Katzner et al., 2016) y el efecto multiplicador que dicha mortalidad tiene sobre poblaciones, incluso a mediana o gran escala, de forma que la consecuencia de mortalidades de aves por causas no naturales puede tener mayores efectos que los estrictamente causados por cada individuo muerto.

No se dispone de información de la mortalidad de aves y quirópteros en infraestructuras existentes cercanas por lo que no es posible establecer ni el escenario actual preoperacional de mortalidad de fauna ni los escenarios futuros en función de la construcción (o no) de las distintas infraestructuras en proyecto.

A pesar de esto, en base al conocimiento de mortalidades existentes en parques eólicos de otras zonas, la acumulación de proyectos podría ocasionar mortalidad de fauna con efectos sinérgicos además de los obvios efectos acumulativos.

Sin embargo, como conclusión, la gran separación entre el parque eólico Hoyalta y los otros parques eólicos en el entorno hace suponer que su impacto sinérgico respecto a la avifauna local será muy bajo. Respecto a los movimientos migratorios hay que destacar que el parque eólico presenta una alineación norte-sur, paralela a los valles presentes en el entorno, por lo que su incidencia en estos movimientos migratorios se ha de suponer baja, en contraste con los parques eólicos de Sierra Costera I y II, que presentan alineaciones este-

oeste en la cabecera del valle del Alfambra, dificultando así el paso a posibles movimientos migratorios que pudieran seguir el valle del Alfambra en sus desplazamientos.

7.6.2. EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE

Este apartado describe los posibles efectos sinérgicos y acumulativos con otras infraestructuras similares proyectadas o existentes en la zona. Ya no se estudia sólo el impacto del proyecto sobre el componente espacial en que éste se ubica y su entorno inmediato (analizado en anteriores apartados), sino el impacto de las acciones probables sobre el territorio como un todo, con especial atención a los efectos sinérgicos entre los parques eólicos (proyectados y existentes) en el entorno del ámbito de estudio, en un radio de 20 km. La ubicación del parque eólico en proyecto, en una zona elevada con condiciones meteorológicas favorables para este tipo de infraestructuras, supone la coincidencia con otros parques eólicos cercanos.

Por ello, a continuación, se describe el efecto que supone la implantación del presente parque eólico junto a infraestructuras similares.

La siguiente imagen muestra la visibilidad de los parques eólicos existentes actualmente en el ámbito de estudio. Se observa que dentro de la cuenca visual del proyecto se localizan varios parques eólicos existentes actualmente, como son Sierra Costera I y Sierra Costera II ubicados al norte de la cuenca, y Puerto Escandón junto a su correspondiente ampliación, localizados al sur. Por ello, la visibilidad de estas infraestructuras se extiende por todo el norte y el noroeste del ámbito principalmente, con elevada compacidad. También se extiende hacia el sur y el sureste aunque de forma más fragmentada, debido a los relieves abruptos del entorno. La zona central es la que menor visibilidad presenta de estas infraestructuras, coincidiendo con la zona más alejada de estos parques eólicos.

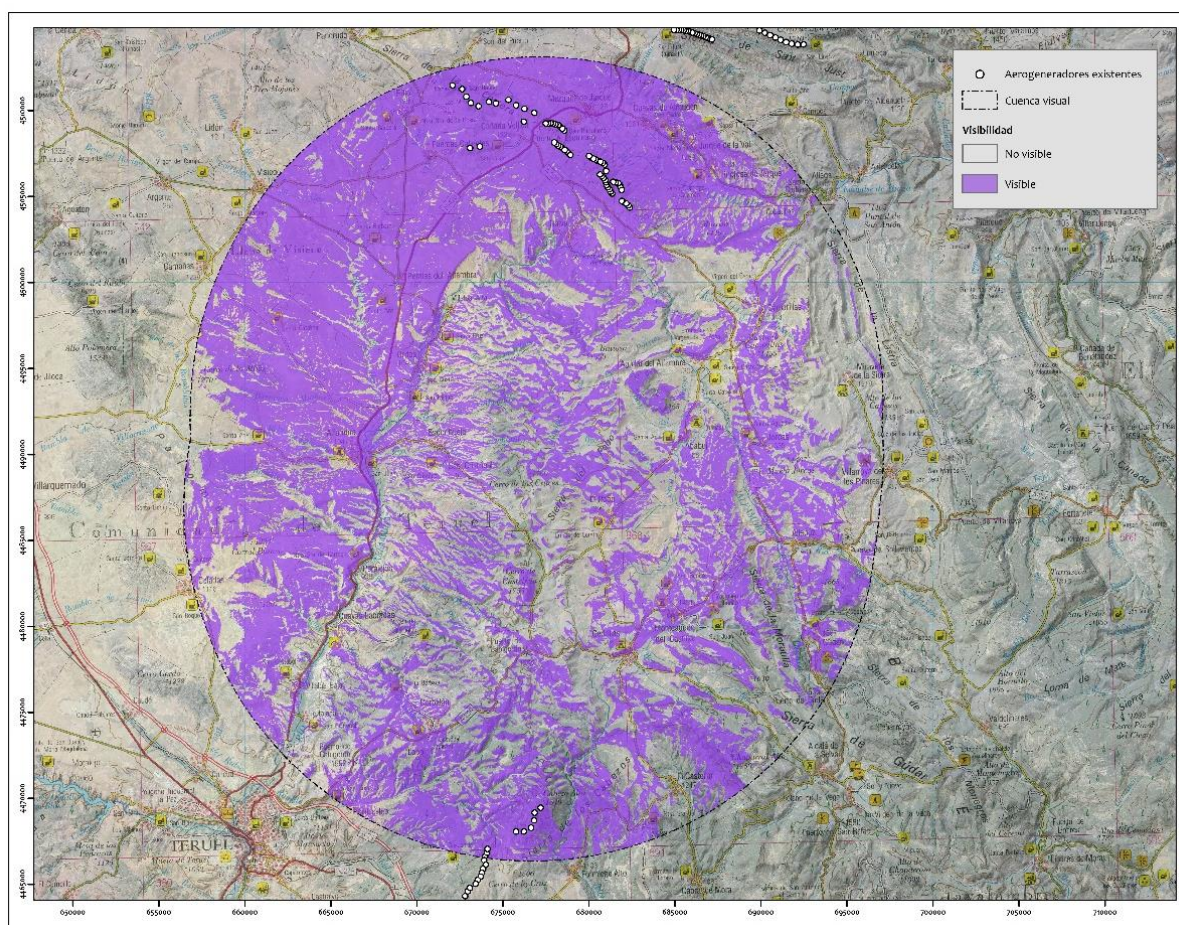


Figura 46: Visibilidad de los parques eólicos existentes actualmente en el ámbito de estudio.

Por otra parte, la visibilidad del presente proyecto es la siguiente. Como se ha comentado en el apartado previamente en el presente estudio, se observa que la visibilidad se concentra principalmente en el centro de la cuenca visual, así como hacia el oeste y sureste debido a que estas zonas se caracterizan por presentar llanuras y relieves alomados que permiten que la visibilidad se extienda hacia estas direcciones.

El norte y el sur de la cuenca presentan amplias sombras y visibilidad fragmentada en su mayoría, correspondientes a apantallamientos visuales generados por relieves abruptos y cauces fluviales. La disposición en línea norte-sur del proyecto también favorece que la visibilidad del proyecto se enfoque hacia este y oeste, favoreciendo las sombras hacia norte y sur.

La siguiente imagen presenta la visibilidad individual del parque eólico en proyecto. El análisis de visibilidad más detallado del mismo, así como los datos obtenidos, pueden consultarse en el apartado 6.3 Medio perceptual.

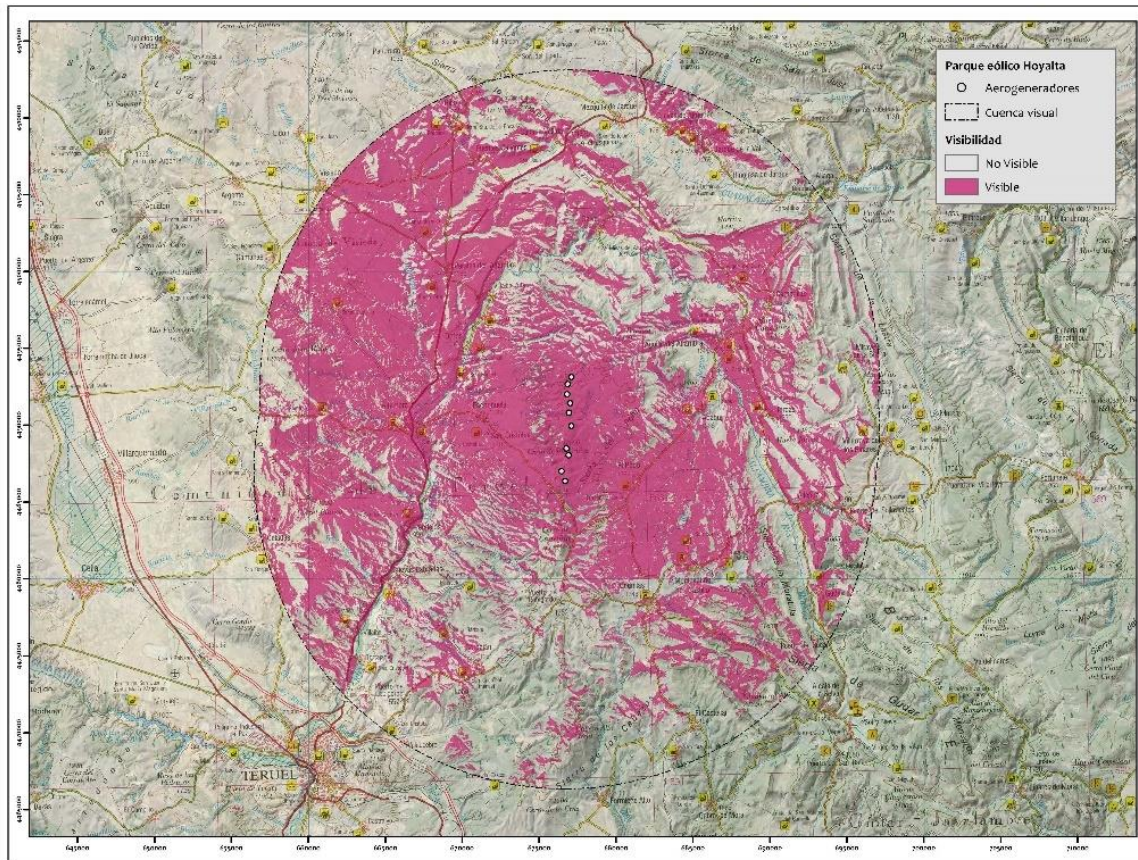


Figura 47: Visibilidad del parque eólico del presente proyecto.

Una vez se ha analizado tanto la visibilidad del presente proyecto como la visibilidad generada por los parques eólicos existentes actualmente por separado, a continuación, se presenta la visibilidad conjunta de ambas infraestructuras, así como de otros parques eólicos promocionados en el entorno del proyecto.

La siguiente imagen presenta la visibilidad sinérgica del proyecto dentro de la cuenca visual.

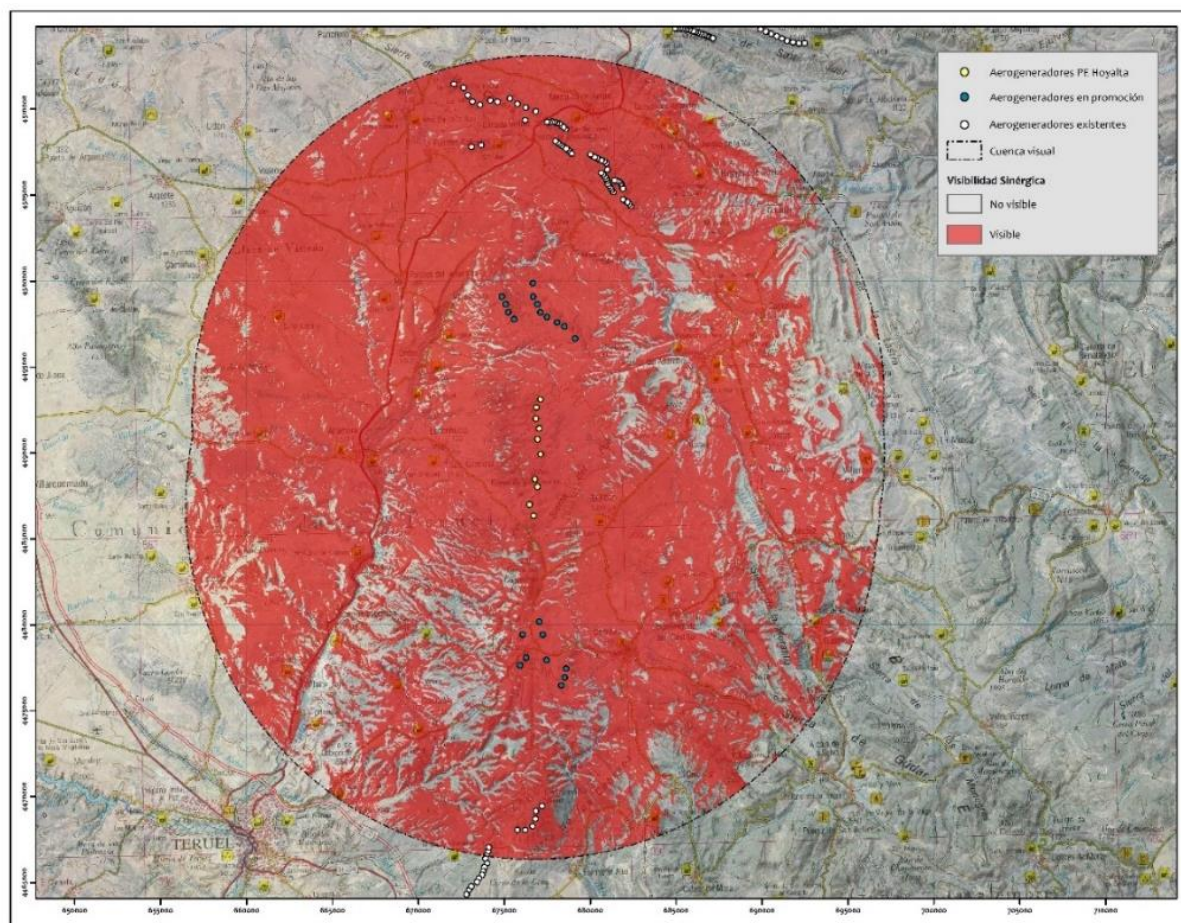


Figura 48: Visibilidad sinérgica del parque eólico en proyecto (en amarillo), junto a parques eólicos existentes actualmente (en blanco) y en promoción (en azul).

Tras analizar la visibilidad conjunta de las infraestructuras presentes y en proyecto en el ámbito de estudio, se comprueba que el impacto visual va a verse aumentado de forma considerable, extendiéndose sobre todo hacia el centro, el este y el norte del ámbito. Se observa que, aunque el parque eólico en proyecto junto a los promocionados no son numerosos (son en total 3 parques eólicos), estos se disponen en zonas en las que actualmente no hay localizados parques eólicos existentes. Como se ha comentado, los parques actuales se ubican al norte y al sur de la cuenca visual, mientras que los parques en promoción se ubican en el centro del ámbito en dirección norte-sur, formando una alineación entre los parques eólicos existentes.

Por ello, la visibilidad de estas infraestructuras se ve ampliada considerablemente en el centro del ámbito y se observa un incremento significativo de la compacidad de la cuenca visual, sobre todo en la zona este y sureste de la cuenca, que actualmente presenta una visibilidad muy fragmentada de los parques eólicos existentes. Las únicas zonas en la que se mantienen sombras significativas se ubican al suroeste y al noreste, correspondientes a cauces fluviales y a relieves abruptos que cortan la visibilidad.

En conclusión, a pesar de que la zona actualmente ya presenta parques eólicos dentro de la cuenca visual del proyecto, estos se ubican en zonas que favorecen la generación de sombras en el centro y el este del ámbito. Teniendo en cuenta que el presente proyecto, así como los promocionados, se ubican principalmente en el centro de la cuenca visual, la implantación del parque eólico Hoyalta supone un incremento significativo de la visibilidad de estas infraestructuras en el entorno. Por lo que el impacto sinérgico generado se considera severo.

7.6.3. OTROS EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS

En el presente apartado se analiza otros efectos sinérgicos o acumulativos que se puedan dar sobre otros vectores ambientales, pero que se darán en menor magnitud que en los casos de fauna y paisaje analizados anteriormente.

Sobre la vegetación, debido a la lejanía de las otras instalaciones similares en el entorno, se produce un efecto acumulativo, que viene de la pérdida de superficie vegetal producida por los diferentes proyectos promovidos en la zona. No obstante, la superficie afectada por la suma de todos los proyectos considerados es siempre mucho menor que la superficie de distribución de la vegetación afectada (en el caso de la Sierra del Pobo de pastos calcáreos de montaña). Por ello se considera en este caso el impacto moderado-compatible.

Para el caso de la contaminación acústica, como consecuencia de la suma de diferentes proyectos promovidos en la zona, tal y como se ha analizado anteriormente, señalar que no hay parques eólicos cercanos con el que pueda generar un impacto sinérgicos o acumulativos. Asimismo, comentar que los núcleos urbanos más próximos se encuentran a más de 4 km de distancia por lo que la instalación del PE Hoyalta no supondrá una afección acústica a las poblaciones.







Para otros vectores (agua, suelo, socioeconomía, etc.) se puede considerar que los efectos son acumulativos, y no significativos, excepto para el caso del impacto beneficioso para la socioeconomía, donde el impacto acumulado de la explotación de diferentes parques en la zona produce un efecto positivo de características sinérgicas.

7.7. MATRIZ DE IMPACTOS

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	PARQUE EÓLICO HOYALTA			SINÉRGICO GLOBAL
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO	
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera	Cambios en la calidad del aire	C	-	C	-
	Aumento de niveles sonoros	C	C	C	C
	Contaminación lumínica	-	C	-	C
	Huella de carbono	C	B	-	B
Suelos/ Geología	Aumento del riesgo de erosión	M	-	-	-
	Cambios en el relieve	M	-	B	-
	Compactación de suelos	C	C	C	-
	Contaminación de suelos	C	C	C	-
Agua	Contaminación del agua	C	-	C	-
	Interrupción red de drenaje	C	-	C	-
MEDIO BIÓTICO					
Vegetación	Eliminación de la vegetación	M	-	-	M
	Degradación de la vegetación	C	C	C	-
	Incremento riesgo de incendios	C	C	C	-
Fauna	Alteración y destrucción del hábitat	M	-	B	M
	Molestias a la fauna	C	C	C	C
	Fragmentación de hábitat. Efecto barrera	-	M	B	M
	Mortalidad por atropello	C	C	C	C
	Mortalidad por colisión/barotrauma	-	M	MB	S

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	PARQUE EÓLICO HOYALTA			SINÉRGICO GLOBAL
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO	
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	C	-	-	C
	Intrusión visual	C	M	B	C
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Usos del suelo Infraestructuras y población	Afección a los usos recreativos y productivos	M	C	B	C
	Afección a la población y las infraestructuras	C	C	C	C
Economía	Dinamización económica	B	MB	B	B
	Rentas	B	B	M	B
FIGURAS DE PROTECCIÓN E INTERÉS NATURAL, VIAS PECUARIAS Y MONTES					
Patrimonio natural	Planes y Figuras de Protección, vías pecuarias y montes	C	C	B	C

Tabla 37: Matriz de identificación de impactos. Se identifican los impactos que llevará a cabo el parque eólico en proyecto sobre cada uno de los factores ambientales.

Impactos positivos		Impactos negativos	
Beneficioso		Compatible	
Muy Beneficioso		Moderado	
		Severo	
		Crítico	

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

8.1. INTRODUCCIÓN

8.1.1. OBJETO

Se redacta el presente documento para **evaluar la vulnerabilidad del proyecto indicado en 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.

En el **Artículo 37. Consulta a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas**. Se indica:

1. Simultáneamente al trámite de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas sobre los posibles efectos significativos del proyecto, que incluirán el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes que incidan en el proyecto.

En el **Artículo 35. Estudio de Impacto Ambiental, punto d)** se indica lo siguiente:

“Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de 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, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto”.

Por ello, para dar cumplimiento a esta normativa, se presenta un análisis y valoración de los riesgos identificados.

8.1.2. DEFINICIONES

Para una mejor comprensión, se incluyen a continuación las definiciones de los principales conceptos relacionados con el análisis de vulnerabilidad del proyecto que son considerados en el presente estudio:

- **Accidente grave:** suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente (Ley 9/2018).

- **Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente (Ley 9/2018).
- **Peligrosidad:** probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructivo (accidente grave o catástrofe) en un periodo de tiempo específico y en un área del territorio determinada. La probabilidad de ocurrencia está relacionada con la "frecuencia" del fenómeno y el potencial destructivo con la "magnitud" del fenómeno.
- **Vulnerabilidad:** grado de daño esperado en una estructura en el caso de ser sometida a la acción de un fenómeno (accidente grave o catástrofe). La vulnerabilidad es propia de cada estructura y es independiente de la peligrosidad del lugar. Esto significa que una estructura puede ser vulnerable y no estar en riesgo porque está situada en una zona sin peligrosidad.
- **Vulnerabilidad del proyecto:** características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe (Ley 9/2018).
- **Exposición:** conjunto de personas, bienes, servicios y procesos expuestos a la acción de un peligro. Se expresa cuantitativamente en el número de elementos potencialmente afectados.
- **Riesgo:** probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.
- Convencionalmente se ha definido riesgo como la combinación de la peligrosidad de un determinado fenómeno, de la vulnerabilidad de los elementos expuestos y de su exposición, y se expresa mediante la siguiente relación:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Exposición}$$

8.1.3. METODOLOGÍA

En Aragón se ha desarrollado un instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón denominado Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, en adelante PLATEAR.

Atendiendo a dicho documento, los riesgos pueden clasificarse en **naturales, tecnológicos y antrópicos**. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Los riesgos tecnológicos son los originados por accidentes tecnológicos o industriales, mientras los antrópicos son los originados por fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

A continuación, se muestran los diferentes riesgos susceptibles de generar una situación de emergencia identificados en Aragón:

RIESGOS NATURALES	ESCENARIOS PROBABLES	
Incendios forestales	Quema de masa forestal	Afectación de viviendas y otras infraestructuras
Geológicos	Deslizamientos y desprendimientos	Colapsos-hundimientos
Inundaciones	Avenidas por desbordamiento de cauces	Roturas u operación incorrecta de presas o infraestructuras hidráulicas
Meteorológicos	Lluvias torrenciales	Vientos fuertes
	Nevadas intensas en cotas altas	Nevadas leves o moderadas en cotas bajas
	Tª extremas: olas de frío y olas de calor	Aludes
	Nieblas densas y persistentes	Tormentas
Sísmicos	Seísmos de poca intensidad	

Tabla 38: Correlación entre riesgos naturales y accidentes o catástrofes.

RIESGOS TECNOLÓGICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Transporte de mercancías peligrosas	Accidente de tráfico, vuelco de cisterna de mercancías peligrosas	Descarrilamiento de un vagón y accidentes en tierra o choque de aeronaves
Transporte en conducciones de hidrocarburos y electricidad	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube tóxica Incendio Explosión	Incendio Contacto eléctrico
Industriales, Riesgo químico, Contaminación, Incendios o Explosiones en instalaciones fijas	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube tóxica	Incendio Explosión
Radiológico	Accidente en una instalación radioactiva Contaminación radioactiva	Robo de material radioactivo Explosión bomba sucia
Nuclear	Incidentes Fuga o derrame radioactivos	Incendio Explosión

Tabla 39: Correlación entre riesgos tecnológicos y accidentes o catástrofes.

RIESGOS ANTROPICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Trasporte civil	Accidentes de tráfico en carretera Accidentes aéreos	Descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril
Concentraciones humanas	Disturbios Avalanchas en conciertos u otras concentraciones	Aglomeraciones durante actos religiosos de gran afluencia
Actividades deportivas	Avalanchas	Accidentes durante la práctica de deportes de aventura
Fallos suministros esenciales	Corte imprevisto de luz, agua o telefonía	Desabastecimiento alimentario por problemas de distribución

*A estos riesgos antrópicos se les une los derrumbes de edificaciones, riesgos sanitarios, riesgos terroristas y actos vandálicos y actos bélicos entre otros.

Tabla 40: Correlación entre riesgos antrópicos y accidentes o catástrofes.

En el presente documento se analiza la vulnerabilidad del proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes, evaluando las posibles amenazas de origen externo, tratando de determinar la probabilidad de ocurrencia de las mismas. Para ello se ha realizado un análisis cualitativo, basado en datos estadísticos representativos y otra información disponible sobre los posibles riesgos. Se ha consultado la cartografía asociada a los Mapas de Riesgo de Aragón, la información disponible en el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR) así como datos disponibles a través de otras fuentes oficiales.

Si de este análisis se concluye que alguna de las amenazas externas puede dar lugar a accidentes graves o catástrofes, se evaluarán los posibles efectos adversos de la misma sobre los factores ambientales en el entorno del área de estudio.

8.2. RIESGOS NATURALES

8.2.1. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

En este apartado se pretende evaluar el potencial riesgo de incendios asociado al proyecto de construcción del parque eólico Hoyalta.

El marco legislativo sobre incendios forestales se trata a nivel autonómico en el **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, en cuyo Título VI, Capítulo III, se detallan las medidas de protección frente a incendios forestales. No hay una normativa específica para actividades privadas situadas sobre terreno forestal. Por todo ello, y para prevenir en la medida de lo posible el riesgo de incendio, se redacta el presente documento.

El avance tecnológico y la intensa y profunda labor de investigación en materia de incendios forestales registrados en la Comunidad Autónoma han permitido mejorar en los últimos años el conocimiento sobre el régimen y comportamiento de los incendios forestales. A este factor se debe unir el avance en la cartografía e identificación de riesgos y factores influyentes en los incendios forestales, que ha sido posible gracias a la información proveniente de estudios climatológicos más avanzados, de la obtención de información sobre la estructura de la vegetación y de la fisiografía del terreno a un grado de detalle y precisión mucho más evolucionado que el existente hasta ahora, y que ha permitido la generación de nuevos modelos de combustibles forestales y del terreno. Este trabajo ha permitido identificar aquellas zonas con mayor peligro y vulnerabilidad a los incendios forestales en Aragón en un grado de detalle muy superior al que se tenía hasta el momento.

El **Decreto Legislativo 1/2017**, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, determina en su artículo 103.1 que el departamento competente en materia de medio ambiente puede declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y **peligro en el inicio y propagación** de los incendios o que por la **importancia de los valores amenazados** precisen de medidas especiales de protección.

La **peligrosidad** se refiere a la probabilidad de que ocurra un fenómeno o de que adquiera una magnitud de importancia, generalmente fuera de la capacidad de control. Para ello se analizaron, por un lado, la información de los valores estadísticos de los incendios acaecidos en Aragón y, por otro, las características estructurales del territorio (clima, relieve, vegetación...) vinculadas al comportamiento del incendio en cuanto a su propagación, en ambos casos para determinar las zonas con mayor peligrosidad de incendios forestales de Aragón.

Se establecen los siguientes niveles:

- **Alto:** Rodales cuyas condiciones estructurales (clima, vegetación actual y topografía) y factores de riesgo estadísticos (frecuencia y gravedad históricos), generan ventanas con un periodo de recurrencia anual (frecuencia ordinaria) de incendios forestales fuera de capacidad de extinción en cabeza y en cola, incluso sin alineación, de manera sostenida por su elevada intensidad asociada a grandes longitudes de llama y velocidades de propagación, así como por fuego de copas activo y/o paveseo a distancias importantes.
- **Medio:** Las anteriores condiciones se ven algo minoradas por una menor afección, frecuencia o gravedad histórica, una menor continuidad de la masa o bien por unas condiciones de intensidad del fuego de menor intensidad debido a la estructura de la vegetación, condiciones del terreno o climatología.
- **Bajo:** Rodales cuyas condiciones estructurales (clima, vegetación actual y topografía) y factores de riesgo estadísticos (frecuencia y gravedad históricos) no generan ventanas con un período de recurrencia anual de incendios forestales fuera de capacidad de extinción de manera sostenida.

Importancia de protección: El establecimiento de prioridades de protección del territorio frente a incendios forestales ha considerado las posibles consecuencias en cuanto a pérdida o afectación de los incendios sobre los elementos vulnerables a ellos expuestos, ya sean personas, bienes y/o medio ambiente (infraestructuras, instalaciones, viviendas, patrimonio histórico, recursos naturales, servicios ambientales). Las citadas prioridades han tenido en cuenta, por una parte, su calidad-valor intrínseca, desde el punto de vista socioeconómico y ambiental (existencia de biomasa, fijación de carbono, diversidad, nivel evolutivo y figuras de protección) y, por otra, su vulnerabilidad-fragilidad ante el fenómeno (capacidad de regeneración, adaptaciones de las especies afectadas, fragilidad de la estación y riesgo de erosión). Los niveles establecidos son los siguientes:

- **Extremo:** Rodales o parcelas forestales colindantes o próximas (menos de 100 metros) con grupos de construcciones o núcleos de población.
- **Alto:** Rodales o parcelas caracterizados por elevado valor y fragilidad en cuanto a recursos económicos y forestales como productos y servicios ambientales (protección contra la erosión, sumidero de carbono, biodiversidad, paisaje...) Ej: masas arboladas y matorrales con malas condiciones para la regeneración post incendio y/o cuya afección genera grandes perjuicios ambientales.

- **Medio:** Rodales o parcelas caracterizados por valor y fragilidad menor al anterior nivel en cuanto a recursos económicos y forestales como productos y servicios ambientales (protección contra la erosión, sumidero de carbono, biodiversidad...) Ej.: pastizales, matorrales y masas arboladas con buenas condiciones para la regeneración post incendio y cuya afección no genera grandes perjuicios ambientales.
- **Bajo:** Rodales o parcelas caracterizados por su escaso valor y fragilidad en cuanto a recursos económicos y forestales como productos y servicios ambientales (protección contra la erosión, sumidero de carbono, biodiversidad, etc.). Ej: zonas agrícolas y zonas no combustibles.

En base a la combinación del peligro e importancia de protección, el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal (**Orden DRS/1521/2017**), en los siguientes tipos:

- Zonas **Tipo 1:** zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal.
- Zonas **Tipo 2:** caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas **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 **Tipo 4:** caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas **Tipo 5:** caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas **Tipo 6:** Caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja
- Zonas **Tipo 7:** Caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

		PELIGROSIDAD		
		Baja	Media	Alta
IMPORTANCIA DE PROTECCIÓN	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Tabla 41: Tipos de zonas de alto riesgo de incendio forestal, según el grado de peligrosidad y la importancia de la protección.

De esta manera se crea el Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal de Aragón, realizado por la Dirección General Forestal, Caza y Pesca del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón según 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.

En dicha Orden, además de la clasificación del riesgo de incendio de Aragón en los 7 tipos anteriormente expuestos, se exponen en los *Artículos Segundo y Tercero*, respectivamente las clasificaciones del Riesgo de Incendio Forestal:

- A efectos de la **Ley de Montes 43/2003**: a efectos de la Ley de Montes (Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes) se declaran zonas de alto riesgo de incendio forestal todos aquellos terrenos que se incluyen en los tipos 1, 2, 3, 4, 5, y 6.
- A efectos del **Reglamento (UE) n° 1305/2013**:
 - Se declaran **zonas de alto riesgo de incendio forestal** en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) n° 1305/2013, los terrenos clasificados como **tipos 1, 2 y 3**
 - Se declaran **zonas de riesgo medio de incendio forestal** en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) n° 1305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, los terrenos clasificados como **tipos 4, 5 y 6**

Según la información cartográfica disponible en el portal del Gobierno de Aragón la zona de estudio se engloba en zonas de tipo 5, correspondiente a los pastizales de cumbre de toda la Sierra del Pobo. El aerogenerador 10 es el que se sitúa más cerca de un área de mayor riesgo de incendio (tipo 2), correspondiente a los pinares situados en la ladera occidental de la Sierra del Pobo, pero que no se verán afectados por el desarrollo del proyecto. El riesgo de incendios en el ámbito de estudio es valorado como **medio**.

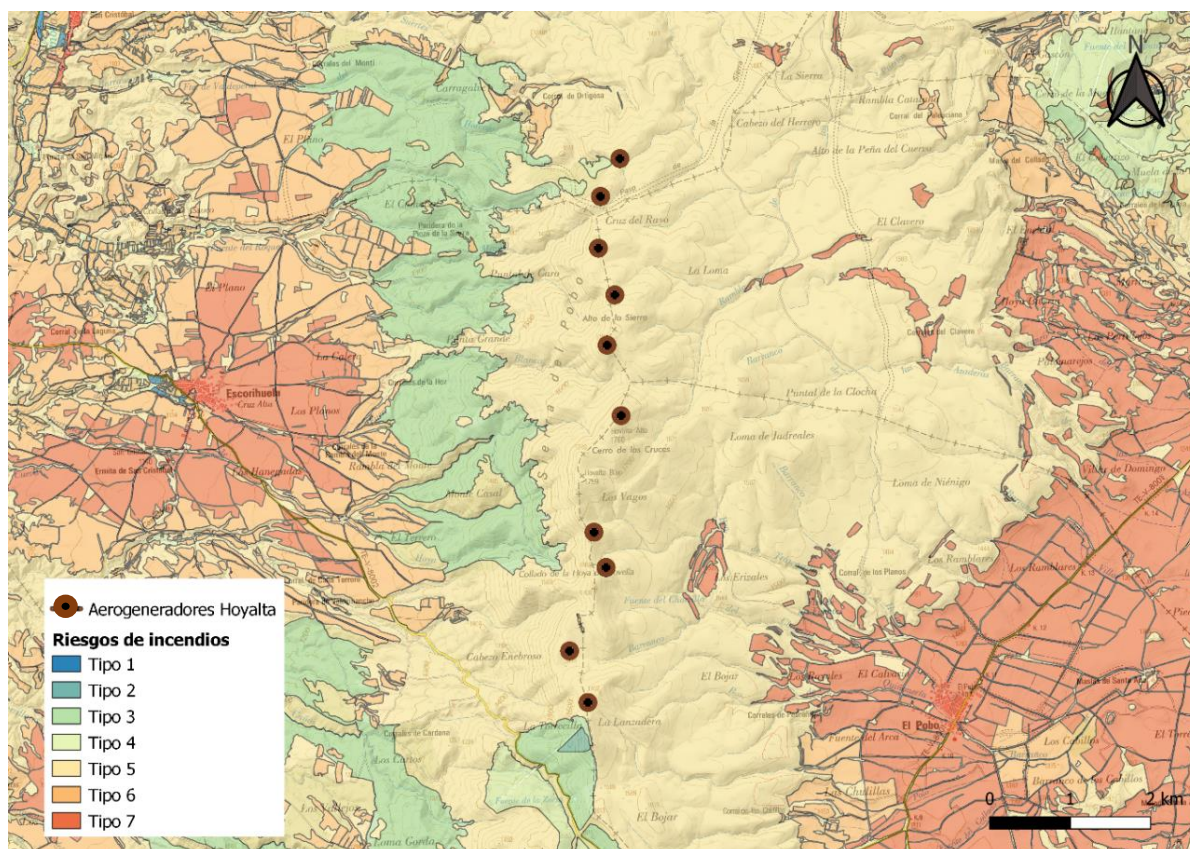


Figura 49: Tipos de riesgo de incendio forestal en la zona de estudio (fuente: IDE Aragón).

En el caso del acontecimiento de un incendio en el entorno de las infraestructuras del proyecto, es improbable que las llamas alcanzaran los aerogeneradores, dada la ubicación sobre terrenos de cultivo y la escasa vegetación existente en la plataforma de la torre. En caso de producirse un incendio en los propios aerogeneradores (por causas internas o por un rayo), podrían producirse desprendimiento de algunas partes de la infraestructura, derivando en un incendio en el entorno. No obstante, dada la escasa vegetación arbolada en el entorno, se descarta la posibilidad de originar un incendio forestal.

La combustión de los diferentes materiales podrá originar gases contaminantes con afección puntual a la calidad del aire en un momento y tiempo reducido.

Los daños más importantes derivados de un incendio en las instalaciones podrían darse sobre las personas trabajadores en caso de hallarse en la infraestructura afectada, y/o sobre los bienes materiales afectados.

Para evitar cualquier incidente relativo al acontecimiento de un incendio en el entorno y en las propias instalaciones, se adoptarán las medidas de protección y prevención contra incendios adecuadas, tanto durante la fase de obras como de explotación.

8.2.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

Se ha tenido en cuenta la información contenida en los mapas de susceptibilidad 1:50.000 realizados por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) así como en los mapas geológicos, de permeabilidad y de vulnerabilidad geológica de Aragón.

Con respecto a la geomorfología, en función de los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Aragón, la mayor parte de la zona estudio no presenta fenómenos geomorfológicos notables. Asimismo, existen superficies de erosión en la zona este del parque eólico (aerogeneradores 1 y 7) y una zona próxima a los aerogeneradores 3 y 4.

En relación a la permeabilidad de la zona, los materiales detríticos presentan una permeabilidad más baja que los materiales carbonatados, el parque eólico se asienta en zonas con permeabilidad **media-alta** por fisuración. La erosión de la zona es **media-alta**. Comentar, que las precipitaciones en la zona no son elevadas.

8.2.2.1. Riesgo por 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.

Para la confección del mapa de susceptibilidad de **riesgo de colapso** de Aragón, se ha tenido en cuenta la litología, clasificando los materiales en función de su capacidad de disolución y la permeabilidad del terreno, dando como resultado la siguiente clasificación:

	FRACTURACIÓN-PERMEABILIDAD						
	ALTA FISURACIÓN	ALTA POROSIDAD	MEDIA FISURACIÓN	MEDIA POROSIDAD	BAJA FISURACIÓN	BAJA POROSIDAD	IMPERMEABLE
YESOS	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Media	Media
CALIZAS	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
OTROS	Muy baja	A estudiar	Muy baja	A estudiar	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Tabla 42: Matriz de susceptibilidad de riesgo por colapsos.

La clasificación final del territorio se tabula en los siguientes niveles de susceptibilidad:

- **Muy alta:** Indica que en estas zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en las cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indica una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos.

El riesgo por colapsos para el proyecto es **medio-bajo** y, en caso de producirse un colapso, tanto en la fase de construcción como de explotación, los principales daños producidos podrían darse sobre las personas trabajadoras en el momento del incidente, y sobre los medios materiales. Como impactos ambientales posibles, se podrían dar derrames de sustancias líquidas almacenadas (aceites) en las instalaciones. No obstante, se trata de cantidades reducidas y la aplicación de las medidas correctoras correspondientes, minimizarían los problemas de contaminación del suelo o el agua que pudieran darse.

8.2.2.2. Riesgo por deslizamientos

Los deslizamientos o movimientos de ladera, incluyen a cualquier tipo de movimiento en masa (excluyendo la erosión), excepto la subsidencia y el hundimiento, descritos en el apartado anterior (colapsos).

Dependiendo de la naturaleza de los materiales y de la propagación del movimiento, se distinguen cuatro tipos de movimientos de ladera potenciales: Deslizamientos, Flujos, Desprendimientos y Extensiones laterales.

La distribución de estos movimientos es mucho más frecuente en zonas con relieves escarpados (influidas por las elevadas pendientes) y allí donde la litología y estructura geológica les confiera mayor inestabilidad. Además, la climatología de la zona puede modificar las propiedades del terreno desencadenando movimientos en masa, sobre todo cuando se produzcan variaciones imprevistas en su estructura hidrogeológica y permeabilidad, derivados la mayoría de las veces por episodios de lluvias intensas.

La clasificación se realiza a partir de las propiedades de comportamiento del material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno:

			0-10°	10-30°	30-45°	45-60°	>60°
ROCAS	FRACTURACIÓN	ALTA PERMEABILIDAD	Muy baja	Muy baja	Baja	Media	Alta
		BAJA Y MEDIA PERMEABILIDAD	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Baja	Media
SUELOS	METEOROLOGÍA	ALTA PRECIPITACIÓN	Baja	Media	Alta	Muy alta	Muy alta
		BAJA PRECIPITACIÓN	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta

Tabla 43: Matriz de susceptibilidad de riesgo por deslizamientos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan en general una susceptibilidad de riesgo por deslizamiento **baja**.

8.2.3. RIESGO DE INUNDACIONES

Según la Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación se denomina «inundación» al anegamiento temporal de terrenos que no están normalmente cubiertos por agua e incluye las inundaciones ocasionadas por ríos y torrentes de montaña, entre otras. Por su parte, el «riesgo de inundación» es combinación de la probabilidad de que se produzca una inundación y de las posibles consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a una inundación.

Para la realización de los mapas de susceptibilidad y riesgo de inundación de Aragón, se han utilizado datos históricos e información resultante de estudios geomorfológicos de la red hidrográfica y de modelos hidrológico-hidráulicos del terreno.

Se ha clasificado el territorio en diferentes formaciones geomorfológicas que se han asociado a tres niveles de susceptibilidad de riesgo por inundaciones.

En la siguiente tabla quedan resumidos los tres niveles de susceptibilidad a partir de los cuales se ha generado la primera cartografía de inundaciones:

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	LITOLOGÍA
ALTA (Área inundada para un periodo de retorno T=500 años o aluvial de primer orden)	<ul style="list-style-type: none"> • Aluviales • Fondos de valle • Llanura de inundación • Conos de deyección • Depósitos de cauce • Depósitos de meandros • Terrazas de primer orden
MEDIA	<ul style="list-style-type: none"> • Terrazas de segundo orden • Glacis asociados a terrazas de segundo orden
BAJA	<ul style="list-style-type: none"> • Resto

Tabla 44: Matriz de susceptibilidad de riesgo por inundaciones

El parque eólico Hoyalta se encuentra en zonas de susceptibilidad de riesgo **baja**.

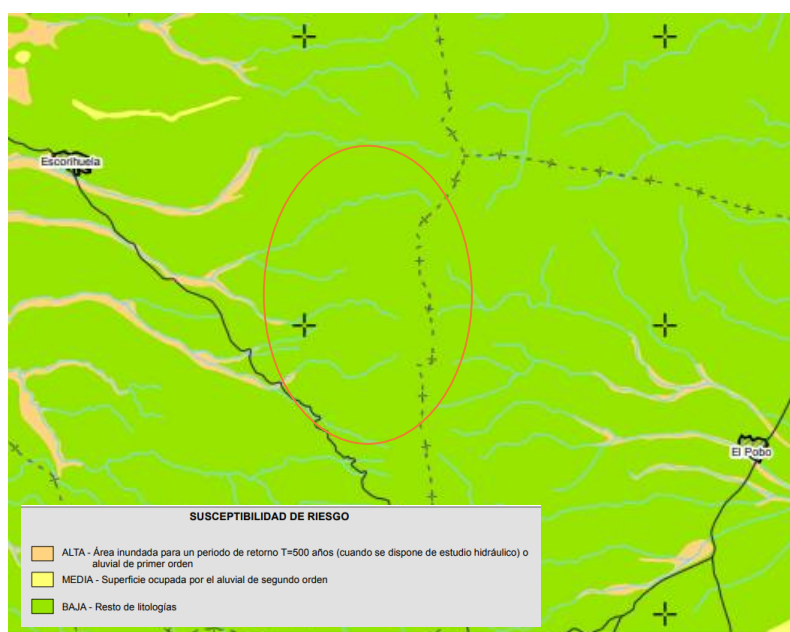


Figura 50: Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en la zona de estudio (IDEAragon).

Los principales incidentes se podrían dar durante la fase de construcción, momento en el que las personas trabajadoras, los medios materiales y las áreas de acopio, podrían verse anegadas o incluso verse arrastrados por el agua. En caso de existir sustancias peligrosas (aceites, combustibles, etc.) en el momento de la inundación, éstas podrían generar episodios de contaminación del agua.

Durante la fase de funcionamiento, durante la cual aumenta la probabilidad de un acontecimiento de riada en los emplazamientos de los aerogeneradores más sensibles, la inundación no debería producir afecciones sobre las instalaciones. En caso de que el agua alcanzara la plataforma y la parte inferior de los aerogeneradores, la infraestructura no debería verse afectada, estando la entrada por encima del nivel del suelo. En este caso, el agua podría arrastrar materiales o sustancias del entorno de los aerogeneradores.

Las zonas de acopios y áreas para los residuos deberán colocarse sobre áreas elevadas o plataformas, para evitar incidencias.

8.2.4. RIESGOS METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como **Fenómenos Meteorológicos Adversos (FEMA)** según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), esto es, todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente. Se analizan por tanto las zonas donde existe riesgo de producirse estos fenómenos meteorológicos extremos (vientos fuertes, heladas, nevadas, lluvias torrenciales, nieblas, temperaturas altas etc.). A continuación, se analizan los posibles riesgos por vientos fuertes, lluvias intensas y temperaturas extremas. No se estiman riesgos por nevadas y aludes en la zona.

8.2.4.1. Fuertes vientos

Los vientos de superficie tienen una importante significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia como por la intensidad con la que se producen. Presentan un componente claramente topográfico, canalizándose los diferentes flujos de aire en el corredor que definen los Pirineos y la Cordillera Ibérica.

El **mapa de susceptibilidad de fuertes vientos** del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón incide en el riesgo derivado de este fenómeno, identificando las zonas más afectadas por las rachas de viento (alta intensidad y pequeña duración).

La clasificación que se toma como referencia es la utilizada en el **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA)**.

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	VELOCIDAD DE LAS RACHAS DE VIENTO
MUY ALTA	Vientos superiores a 120 km/h
ALTA	Vientos entre 100 y 120 km/h
MEDIA	Vientos entre 80 y 100 km/h
BAJA	Vientos entre 60 y 80 km/h
MUY BAJA	Vientos inferiores a 60 km/h

Figura 51: Matriz de susceptibilidad de riesgo por vientos fuertes

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de fuertes vientos es **alta**, siendo algo habitual en las ubicaciones de este tipo de instalaciones, con el fin de aprovechar al máximo el recurso eólico. Los aerogeneradores están diseñados para soportar fuertes vientos, por lo que se descarta que el viento pueda generar un daño material a las instalaciones.

8.2.4.2. Tormentas eléctricas

Las estaciones con más frecuencia de descargas eléctricas son el verano y el otoño. El verano es la estación eléctricamente más activa en gran parte de la Península (especialmente en su mitad norte) con el predominio de situaciones tormentosas cuyo mecanismo de disparo es el calentamiento térmico y la existencia de otros ingredientes importantes como la presencia de aire frío en altura y forzamientos orográficos y dinámicos en capas bajas (AEMET). La Densidad Anual de descargas en la zona sería 3,001-3,500 (AEMET), mientras el número medio anual de días de tormenta es de 22,6-25 días. Por todo ello el **riesgo por tormentas eléctricas** en el ámbito de estudio puede considerarse **alto**.

Las incidencias que pueda tener una tormenta eléctrica sobre los parques eólicos tienen que ver con la posibilidad del impacto de un rayo sobre un aerogenerador. Dadas las medidas de protección existentes, se considera que existe una baja probabilidad de impacto de un rayo, y la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando efectos adversos sobre el medio ambiente es muy baja. En todo caso, el peor escenario posible consistiría en un incendio en las instalaciones.

Por último, cabe destacar el riesgo por temperaturas extremas en el ámbito del proyecto que se considera **alto**. No obstante, la ocurrencia de temperaturas extremas no deberá afectar directamente a las instalaciones y no se derivan de este hecho potenciales impactos ambientales.

8.2.5. RIESGO SÍSMICO

Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

A los efectos de planificación a nivel de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de “Peligrosidad Sísmica en España” para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional. Observado el Mapa de Riesgo de sismos en Aragón, se concluye que la zona de estudio se encuentra en zona de muy baja intensidad y riesgo menor a 0,040g (< VI).

Según la base de datos ZESIS de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia, desarrollada para el cálculo de la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN-UPM, 2013), **el ámbito de estudio no se encuentra en zonas sismogénicas**.

Al tratarse de una obra calificada como de importancia especial, dado que la aceleración sísmica básica a_b , es inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, no es necesario la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02”.

En caso de producirse un movimiento sísmico, tanto en la fase de construcción como de explotación, los principales daños producidos podrían darse sobre las personas trabajadoras en el momento del incidente, y sobre los medios materiales. Como impactos ambientales posibles, se podrían dar derrames de sustancias líquidas almacenadas (aceites) en las instalaciones. No obstante, se trata de cantidades reducidas y la aplicación de las medidas correctoras correspondientes, minimizarían los problemas de contaminación del suelo o el agua que pudieran darse.

8.3. RIESGOS TECNOLÓGICOS

De acuerdo con las características del territorio y las actividades que en él se desarrollan, se exponen a continuación los riesgos tecnológicos que pueden afectar al ámbito de estudio, así como las principales consecuencias y zonas principalmente expuestas.

8.3.1. TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Este riesgo hace referencia a todos aquellos incidentes y accidentes que puedan sufrir vehículos que transporten mercancías peligrosas tanto por carretera como por ferrocarril o transporte aéreo.

Según la información derivada del Mapa de Susceptibilidad de Riesgo por transporte de mercancías peligrosas elaborado a partir del Plan Territorial de Protección Civil de Aragón-PLATEAR, en el ámbito de estudio las vías de transporte de mercancías peligrosas más cercanas son las siguientes:

- La carretera A-226 pertenece a la red autonómica de carreteras de Aragón, y une las poblaciones de Teruel y Calanda, ambas en la provincia turolense.
- La carretera A-228, entre Gúdar y Allepuz.
- La carretera A-420, entre Teruel y Alfambra.

Todas las citadas carreteras presentan un flujo de mercancías peligrosas bajo, por debajo de un valor de 25.000 Tm/año, además se encuentran lejos de tener afección directa sobre la zona de estudio, ya sólo por la distancia existente entre el parque eólico y este tipo de carreteras. Por lo tanto, en caso de producirse un accidente con mercancías peligrosas, se descarta que las repercusiones puedan generar algún tipo de incidente sobre las instalaciones estudiadas, ni en fase de obra ni de explotación, dado que se encuentran a suficiente distancia para de las vías de comunicación para que se limite en gran medida la potencial afección que pudiera producirse. Por ello se considera que la susceptibilidad de riesgo por accidentes derivados del transporte de mercancías peligrosas es **baja**.

8.3.2. TRANSPORTE EN CONDUCCIONES DE HIDROCARBUROS

Este riesgo hace referencia a todas aquellas situaciones provocadas por accidentes que se puedan originar en cualquier punto de la red de gasoductos y oleoductos.

Según la información derivada del Mapa de Susceptibilidad de Riesgo por accidentes en conducciones de hidrocarburos elaborado a partir del Plan Territorial de Protección Civil de Aragón-PLATEAR, en el ámbito del proyecto no pasa ningún gasoducto o oleoducto. El más cercano es el de Cuencas mineras (presentando además el mínimo riesgo, <100 metros de zona de alerta) y está lejos de entrar dentro del ámbito de estudio.

Por ello, la susceptibilidad de riesgo por accidentes derivados de esta conducción es **nula**, especialmente en los dos aerogeneradores más cercanos a la misma.

8.3.3. ACCIDENTES QUÍMICOS, RADIOLÓGICOS Y NUCLEARES

Existen en Aragón, distribuidas por las tres provincias, un total de 41 instalaciones afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO), entendiendo por accidente grave aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según se establece en R.D1.254/99.

De estas 41 instalaciones, en 10 de ellas están presentes **sustancias peligrosas** en cantidades iguales o superiores a los umbrales fijados en el artículo 9 de la citada norma, por lo que la Comunidad Autónoma de Aragón elaborará los correspondientes planes de emergencia exterior. En el ámbito de estudio no se encuentra ninguna de estas instalaciones por lo que **no existe riesgo** por accidentes derivados de la industria química.

Con respecto al **riesgo radiológico**, cabe destacar que la utilización de fuentes de radiación no sólo se limita a la industria nuclear, sino que se extiende a otros fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales. Dichas actividades autorizadas, como las ligadas a las instalaciones nucleares, están sometidas al cumplimiento de unas normas básicas de protección radiológica para los trabajadores, los miembros del público y la población, de manera que las exposiciones potenciales a las radiaciones ionizantes se mantengan por debajo de los límites permitidos.

Las instalaciones radiactivas más cercanas al ámbito del proyecto se encuentran en Teruel, a más de 30 km de distancia del proyecto, por lo que se considera que el riesgo radiológico es **bajo**, tanto en la fase de construcción como de explotación del proyecto.

8.4. CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

A continuación, se enumeran los posibles riesgos, la susceptibilidad del territorio y las características de la zona de emplazamiento del PE Hoyalta.

RIESGOS		SUSCEPTIBILIDAD	CARACTERÍSTICAS
N A T U R A L E S	Incendios forestales	Media	<ul style="list-style-type: none"> La mayor parte de la superficie de la poligonal de implantación del parque eólico proyectado se engloba en zonas Tipo 5 (riesgo medio), aunque con escasa vegetación arbolada en el entorno de las instalaciones.
	Deslizamientos	Baja	<ul style="list-style-type: none"> En función de lo expresado por el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamientos, la zona donde se ha proyectado el parque eólico se asienta en zonas con pendientes y con litologías que dan lugar a zonas con susceptibilidad de riesgo por deslizamientos bajas.
	Colapsos-Hundimientos	Media-Baja	<ul style="list-style-type: none"> Según el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapsos, en la mayoría de las superficies ocupadas por las infraestructuras correspondiente al parque eólico, la susceptibilidad de riesgo por colapso es medio-bajo.
	Inundaciones	Baja	<ul style="list-style-type: none"> El PE Hoyalta corresponde a zonas con susceptibilidad de riesgo de inundación bajo.
N A T U R A L E S	Fuertes Vientos	Alta	<ul style="list-style-type: none"> Según los datos obtenidos del mapa de susceptibilidad de vientos fuertes del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón, las infraestructuras del parque eólico proyectado se encuentran ubicadas en zonas con alta susceptibilidad de riesgo.
	Lluvias Intensas	Baja	<ul style="list-style-type: none"> El riesgo de lluvias intensas en el área de estudio se considera bajo, aunque pueden darse episodios aislados de lluvias intensas.

RIESGOS		SUSCEPTIBILIDAD	CARACTERÍSTICAS
	Tormentas eléctricas	Alta	<ul style="list-style-type: none"> La Densidad Anual de descargas en la zona es de 3,001-3,500 mientras el número medio anual de días de tormenta es de 22,6-25,0 días. Por lo que el riesgo por tormentas eléctricas se considera alto en todo el ámbito de estudio.
	Temperaturas extremas	Alta	<ul style="list-style-type: none"> El clima del ámbito de estudio se caracteriza por su continentalidad.
	Sismos	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Según el mapa de riesgo de sismos en Aragón se indica que la zona de estudio se encuentra en zona de muy baja-intensidad riesgo menor a 0,040g (< VI): peligrosidad sísmica Baja.
T E C N O L Ó G I C O S	Trasporte de mercancías peligrosas	Baja	<ul style="list-style-type: none"> La valoración global de la susceptibilidad de riesgo por accidentes derivados del transporte de mercancías peligrosas en estas vías es Baja, dada la distancia existente entre las mismas y los aerogeneradores proyectados.
	Conducciones de hidrocarburos	Nula	<ul style="list-style-type: none"> No existe ningún gaseoducto o oleoducto que presente alguna afección de esta tipología en el proyecto.
	Accidentes químicos, radiológicos y nuclear	Baja	<ul style="list-style-type: none"> El ámbito de estudio queda alejado de instalaciones industriales que trabajen con productos químicos, por lo que el riesgo se considera nulo. Las instalaciones radiactivas más cercanas al ámbito del proyecto están en Teruel a más de 30 km de distancia, por lo que se considera que el riesgo radiológico es bajo.

Tabla 45: Correlación entre riesgos, la susceptibilidad según los mapas incluidos en el PLATEAR y en los Mapas de Susceptibilidad de Riesgo de Aragón y las características de la zona asociado a ese factor.

RIESGOS	SUCEPTIBILIDAD GLOBAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS	VULNERABILIDAD
		Fase de construcción	Fase de explotación		
Incendios forestales	Baja	Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Plan de prevención de incendios. Revisión de sistemas antichispas de la maquinaria forestal Provisión de equipos y materiales básicos de extinción Tareas de mantenimiento frecuentes Minimizar el almacenamiento de materiales combustibles en el parque 	Baja
Deslizamientos	Baja	Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Restauración de las zonas alteradas 	Baja
Colapsos-Hundimientos	Media-baja	Baja	Media	<ul style="list-style-type: none"> Estudio geotécnico que tenga en cuenta la inestabilidad del terreno. Restauración de las zonas alteradas Corrección de episodios de contaminación de suelo en caso necesario 	Baja
Fuertes Vientos	Alta	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none"> Riego de los caminos durante la fase de construcción para evitar el polvo en suspensión 	Baja
Lluvias Intensas	Baja	Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de cunetas y canalizaciones de evacuación de aguas superficiales 	Muy baja
Inundaciones	Baja	Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Sobreelevar las áreas de acopio y de recogida de residuos con respecto a la cota del terreno. Sobre elevar las áreas de acopios y de recogida de residuos. Tanto en la fase de obra como en la de funcionamiento se evitará el acopio de cualquier sustancia que, arrastrada por el agua, pudiese generar problemas de contaminación. Se procederá a la recogida y retirada de cualquier tipo de residuo o material que pueda haber sido arrastrado por el agua, procedentes de las infraestructuras del parque eólico y el uso de las mimas. 	Baja

RIESGOS	SUCEPTIBILIDAD GLOBAL	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS	VULNERABILIDAD
		Fase de construcción	Fase de explotación		
Tormentas	Alta	Media	Media	<ul style="list-style-type: none"> No se requieren medidas adicionales más allá del correcto diseño de las infraestructuras contempladas en el proyecto constructivo, considerando la posibilidad de ocurrencia de tormentas. Tanto los aerogeneradores del parque eólico cumplirán la normativa vigente en materia de seguridad frente a la caída de rayos. 	Baja
Temperaturas Extremas	Alta	Media	Media	<ul style="list-style-type: none"> No se requiere la adopción de medidas especiales. 	Baja
Sismos	Baja	Muy Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> Puesto que no se espera la ocurrencia de sismos importantes en la zona de actuación, no es preciso establecer medidas adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en el proyecto constructivo 	Baja
Trasporte de mercancías peligrosas	Baja	Baja	Baja	<ul style="list-style-type: none"> No se requiere la adopción de medidas especiales. 	Baja
Conducciones de hidrocarburos	Nula	Nula	Nula		Nula
Accidentes químicos, radiológicos y nuclear	Muy baja	Muy baja	Muy Baja	<ul style="list-style-type: none"> No se requiere la adopción de medidas especiales. 	Muy Baja

Tabla 46: Correlación entre riesgos, la susceptibilidad, la probabilidad de ocurrencia, las medidas a tener en cuenta y la vulnerabilidad del proyecto.

8.5. CONCLUSIONES

Como conclusión al **Análisis de Vulnerabilidad ante Accidentes graves o Catástrofes** del proyecto de instalación del parque eólico Hoyalta, tras los datos analizados, se puede resumir que la **vulnerabilidad del proyecto en general es Baja**, debido a que la susceptibilidad global de los riesgos analizados en la zona es Baja- Muy baja, y la probabilidad de ocurrencia es mínima en aquellos casos en los que el riesgo analizado es más alto. No se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales

Las medidas preventivas propuestas tratarán de minimizar los efectos de los peligros que pudieran materializarse, y con las medidas correctoras se pretende corregir sus consecuencias.

9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación, se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la construcción del parque eólico Hoyalta.

Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no sólo por parte de los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, de los trabajadores; por ello es imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren en su ejecución.

Se hace necesaria una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento.

A continuación, se proponen las medidas preventivas y correctoras que deberán adoptarse para la protección de los recursos existentes. No obstante, antes del inicio de las obras, el promotor del Proyecto, se asegurará que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios para la ejecución del mismo. En concreto, se comprobará la existencia de los siguientes permisos:

- Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.
- Autorización Administrativa del Proyecto.
- Licencia de Obra.
- Permisos a emitir por la Confederación Hidrográfica del Ebro (en caso de ser necesarias).
- Autorización de los propietarios de las parcelas.
- Autorización de ocupación temporal de vías pecuarias y montes de utilizada pública (en caso de ser necesarias).
- Otras autorizaciones vinculantes.

Por tanto, las medidas aquí descritas serán adaptadas a lo que en su momento recoja la DIA del Proyecto, así como cualquier otra licencia necesaria para la ejecución del Proyecto, si con ellas se introducen modificaciones al respecto de las aquí propuestas.

A continuación, se proponen las medidas preventivas y correctoras que deberán adoptarse para la protección de los recursos existentes. Como medida general se propone la realización de charlas formativas de sensibilización con las medidas ambientales contempladas en el proyecto para una mejor asimilación de las mismas por parte del personal.

9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

9.1.1. ATMÓSFERA-RUIDOS

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, que se habilitará a la zona de obras durante todo el proceso de ejecución de las mismas. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

9.1.2. AGUAS

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- Como se ha comentado en el punto de vertidos, se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos.
- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente

9.1.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque eólico. El acopio se realizará en montículos no superiores a los 2 metros de altura para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.
- Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes –todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de los aerogeneradores-.

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se proyectarán las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

9.1.4. VEGETACIÓN-INCENDIOS

- Debido a que se han localizado ejemplares de *Erodium celtibericum* (catalogada como “De interés especial” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón), previamente al inicio de la construcción del parque se prospectarán las áreas afectadas por las obras con el objeto de localizar los ejemplares que pudieran verse afectados por las mismas y, en caso de encontrarse alguno, se procederá a la translocación de los mismos.
- Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión entre aerogeneradores, se tratará de aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Se tenderá a realizar el ensanchamiento del camino sobre los terrenos de labor adyacentes –si existen-, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal. Las zanjas se proyectarán, siempre que sea posible, sobre el mismo vial del parque para evitar mayores afectaciones sobre el entorno.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de especial interés de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación, se recogerá y llevará a vertedero o se triturará adecuadamente *in situ*, con el fin de no abandonar material vegetal que una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Durante las labores de desbroce de la vegetación y cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se pondrán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.

Así, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, o de la disposición de extintores en el caso de la realización de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (campaña prevención de incendios).

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
- Como medida preventiva, los tractores y demás máquinas que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito del parque eólico, especialmente durante la época de peligro de incendios, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.
- Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable; arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas u otros materiales combustibles; arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares; la circulación de vehículos «campo a través», en los montes cuya gestión corresponde a la Comunidad Autónoma de Aragón, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en la materia.
- En la realización de trabajos asociados a la explotación forestal deberán aplicarse las siguientes normas de seguridad:
 - Mantener libres de obstáculos y limpios de residuos combustibles las pistas y cortafuegos;
 - Mantener 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;
 - procurar la limpieza y mantenimiento requeridos por los equipos y maquinaria;
 - tanto el mantenimiento como la carga de combustible en aparatos de motor se hará en frío, sin fumar, y siempre en zonas de seguridad y con las precauciones adecuadas para evitar deflagraciones;
 - no se deberá arrancar el motor de las motosierras y equipos similares en el lugar de la carga de combustible;
 - para la realización de cualquier trabajo forestal se deberá disponer en las inmediaciones de extintores de agua u otros medios auxiliares que puedan ser útiles para, en una primera intervención, 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.
- Se procederá a ejecutar un Plan de Restauración Vegetal que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que presentaba antes de iniciarse las obras.
- Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. En cualquier caso, se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no alteren la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonas, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de cubierta verde.

9.1.5. FAUNA

- Se evitará en lo posible las molestias a los territorios de Alondra ricotí durante el período reproductor de la especie, prestando especial atención mientras se estén llevando a cabo los trabajos de construcción del parque eólico.
- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción del parque eólico. Por tanto, se aprovechará la red de caminos existente y se reducirá al mínimo el desbroce vegetal.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

9.1.6. PAISAJE

- El diseño de las infraestructuras e instalaciones necesarias se realizará de acuerdo a la arquitectura de las edificaciones tradicionales de la zona.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Una vez concluidas la explotación se procederá a la realización de labores de revegetación en las zonas afectadas para mejorar la integración de los terrenos afectados en el entorno.

9.1.7. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la obra. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la obra sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales) que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de la obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, se agruparán por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará también por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos del Gobierno de Aragón.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la obra, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

9.1.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las masías cercanas que quieran acceder a sus viviendas haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

9.1.9. PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

- Se comunicará al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos para la correcta documentación y tratamiento.

9.1.10. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

- Se comunicará al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos para la correcta documentación y tratamiento.
- Se balizarán los restos arqueológicos durante el desarrollo de las obras. Este balizado se realizará con malla plástica de un mínimo de 1 metro de altura y su trazado será realizado por técnicos arqueólogos.

9.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

9.2.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

9.2.2. VEGETACIÓN

- Se realizará un seguimiento de la evolución del Plan de Restauración Vegetal en los dos periodos estivales siguientes a la ejecución, con el fin de realizar operaciones de reposición de marras si fuera necesario, o de estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado y, en definitiva, de realizar las inspecciones y trabajos necesarios para asegurar el éxito de la restauración.

9.2.3. FAUNA

- Se realizará un estudio del uso del espacio de avifauna y quirópteros durante los primeros años de explotación del parque eólico para determinar la posible afección asociada a la construcción del parque eólico.
- Al igual que en la fase de construcción, se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 40 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar mortalidad de fauna por colisión y atropellos.
- Se ejecutará un seguimiento de la siniestralidad de avifauna y quirópteros. En el supuesto de obtención de valores elevados de mortalidad de aves y/o quirópteros se adoptarán las medidas correctoras necesarias, incluido el retranqueo o eliminación de los aerogeneradores más peligrosos para solucionar esta afección. Se recomienda el estudio previo de avifauna y en su caso el “micro-siting” de las turbinas con mayor potencial de colisiones.
- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localice en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. En el supuesto de que el parque eólico sea utilizado como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo al protocolo definido; no obstante, se recomienda la prohibición del pastoreo de ganado en el interior del parque eólico.

9.2.4. RESIDUOS

- Los residuos generados en la fase de explotación, serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados, serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.

9.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

9.3.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se llevarán a cabo una restauración orográfica del terreno que lo devuelva a las condiciones de preobra dentro de lo posible. Los taludes no podrán exceder una pendiente de 3/2.

9.3.2. VEGETACIÓN

- Se ejecutará el Plan de Restauración Vegetal adjunto al presente estudio que recoge las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. En cualquier caso, se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no alteren la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonos, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de cubierta vegetal. Por tanto, se ejecutará un plan de restauración vegetal en las mismas condiciones que las descritas para la fase de explotación, pero adecuándolo a las nuevas zonas a restaurar.

9.3.3. FAUNA

- En el proyecto de restauración de las zonas afectadas, una vez haya terminado la vida útil de la instalación, se determinarán medidas de mejora del hábitat para favorecer la presencia de fauna.

9.3.4. PAISAJE

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

9.4. PLAN DE RESTAURACIÓN

9.4.1. INTRODUCCIÓN

9.4.1.1. Restauración ambiental

Los proyectos de restauración ambiental de zonas degradadas (entendiendo por zonas degradadas aquellas que han sido afectadas por obras civiles) se han convertido en medidas básicas a la hora de minimizar las acciones impactantes sobre el medio ambiente que se producen como consecuencia de la ejecución de los distintos proyectos.

La restauración ecológica consiste, por tanto, en la recuperación de determinadas características estructurales y funcionales de los ecosistemas que se han perdido o deteriorado debido a las acciones del proyecto.

Las medidas que se tiene previsto ejecutar tienen como objetivos fundamentales la defensa contra la erosión, la recuperación ambiental y la integración paisajística de la zona de estudio y su entorno.

9.4.1.2. Acciones del proyecto

Como consecuencia de los trabajos de construcción del parque eólico, se procederá a la creación de las siguientes actuaciones que incidirán de forma negativa sobre el medioambiente, y en particular, sobre la vegetación existente:

- Apertura de viales y plataformas (con la consiguiente formación de terraplenes y desmontes)
- Ubicación de aerogeneradores
- Viales de servicio
- Zanjas de interconexión eléctrica
- Desbroces

Todas estas acciones suponen la destrucción de la vegetación existente o la formación de taludes por la explanación en movimientos de tierras, que habrá que fijar como lucha contra la erosión y la pérdida de materiales.

Hasta que no se hayan concluido las obras, se desconoce el estado final del terreno y de la vegetación, por lo que el objeto del presente Plan de Restauración es estimar y describir de forma general las actuaciones y trabajos necesarios para recuperar y restaurar las zonas degradadas por la construcción del proyecto, así como los medios materiales a utilizar para lograr dicho objetivo. Por este motivo al concluir las obras y tener definidas de manera específica las zonas a restaurar, se deberá actualizar el presente Plan de Restauración ambiental a las zonas finalmente afectadas por las obras.

Los trabajos de restauración van a consistir, básicamente, en:

- **Aporte y extendido de tierra vegetal** (previamente separada en la fase de obras), a lo largo de las zonas afectadas, como:
 - Taludes en desmonte y terraplén formados como consecuencia de la explanación de viales en los movimientos de tierras.
 - Taludes en desmonte y terraplén formados en las plataformas de trabajo.
 - Zonas afectadas por las zanjas.
 - Zonas de afección temporal (zonas de acopio, site-camp, etc)

Esta operación, sin duda, será fundamental a la hora de realizar las labores de plantación allí donde se crea necesario. El grosor de la capa extendida será de 20 cm, que será suficiente para favorecer el crecimiento de las especies implantadas.

- **Labores de hidrosiembra** en aquellos taludes en los que pueda existir riesgo de erosión (si procede). Esta operación se llevaría a cabo en los desmontes y terraplenes, tanto en los formados en los caminos como en los formados en las plataformas, y en zonas afectadas por las zanjas que se encuentren entre zonas de vegetación natural.
- **Labores de plantación** en aquellas superficies de afección temporal, campos o zonas de acopio, ubicadas en zonas con vegetación natural arbustiva o arbórea.
- Se procederá a un **laboreo del terreno** en aquellas zonas en las que se haya producido algún tipo de afección como consecuencia de la realización de las obras, pero que por ocupar terrenos llanos sin riesgo de erosión, no procede su regeneración vegetal mediante ningún tipo de actuación. Además, el banco natural de semillas que ya contiene el terreno y la tierra vegetal separada previamente, junto con las lluvias de primavera, ayudarán a la producción de vegetación en la zona de forma espontánea y sin ayuda antrópica. Estos trabajos serán los únicos a realizar a zonas de cultivo afectadas.

9.4.2. LABORES DE RESTAURACIÓN

Las medidas previstas en el presente Plan de Restauración responden a la necesidad de buscar soluciones para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la realización de las obras de construcción del parque eólico en proyecto, así como su integración en el medio.

Con las medidas que se exponen a continuación se pretenden conseguir, por consiguiente, los siguientes objetivos:

- Proteger el suelo frente a la erosión en las superficies que así lo requieran.
- Restaurar los suelos y la cubierta vegetal afectados por las actuaciones proyectadas.
- Reducir los impactos ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afecciones sobre la vegetación.
- Restauración de las condiciones edáficas para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- Recuperación de la calidad visual del área explotada, de modo que las labores de restauración y revegetación integren en la medida de lo posible las superficies de actuación.
- Integración paisajística tendente a la reimplantación de las comunidades vegetales características del entorno.

9.4.2.1. Trabajos a realizar

El proceso de revegetación y restauración de las diferentes superficies afectadas por la ejecución de las obras en el parque eólico e infraestructuras asociadas al proyecto viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar

de forma adecuada las labores anteriormente especificadas, tanto en fase de construcción como en la posterior fase de restauración vegetal una vez finalizadas las obras:

Retirada, acopio y tratamiento de la tierra vegetal

Estos trabajos minimizan considerablemente el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agro-ecológico de los suelos, por lo que es fundamental la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de esta tierra vegetal es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Es necesario separar los horizontes O y A de los inmediatamente inferiores, con el fin de perder la menor cantidad de materia orgánica posible. Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo (horizonte A), que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada, y que normalmente puede contener los primeros 20 centímetros del suelo.

La forma de apilar la tierra es formando cordones, caballones o artesas, cuya altura no exceda los 1,5 m de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

Estos trabajos serán obligatorios en todas las zonas que se vayan a ver afectadas por el desarrollo de las obras, tanto de forma permanente como temporal (zonas de acopios, caminos de acceso y plataformas de trabajo, etc.)

Aporte y extendido de la tierra vegetal

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 operación consiste en incorporar a las superficies de desmonte y terraplén una capa de unos 20 cm de espesor de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración. También sobre aquellas superficies llanas que no vayan a ser utilizadas durante las labores de mantenimiento y que se hayan visto afectadas por las obras de ejecución (como zanjas, campos de obra, etc.). La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

Laboreo del terreno

EL laboreo del terreno se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. No obstante, con este trabajo se pretende describir en este punto únicamente la descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas que aseguren un mayor éxito de germinación de las semillas presentes en la capa de tierra vegetal. Con este laboreo del terreno el banco de semillas que contiene la tierra vegetal regenerará la superficie sin necesidad de introducción de nuevas semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Se deberá realizar el laboreo del terreno con anterioridad a los trabajos de revegetación de las zonas afectadas. Sería aconsejable realizar este trabajo a la vez que el aporte y extendido de la tierra vegetal, para aprovechar la maquinaria disponible y para descompactar y airear la tierra vegetal una vez extendida.

Este tipo de trabajo será el único que se llevará a cabo en aquellas superficies que posteriormente pasarán a formar parte de campos agrícolas, ya que la revegetación se hará conjuntamente con la siembra agrícola de los campos donde quede englobada la parcela.

Instalación de mallas de coco

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...

- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico, por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

Como se ha descrito anteriormente, esta técnica se deberá valorar usarla si se detectan la presencia de taludes de grandes dimensiones o cuya estabilidad frente a la erosión sea baja.

Labores de hidrosiembra

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. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

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.

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 hidrosebradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- Mezcla de semillas: compuesta por especies autóctonas adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).
- Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.
- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosebrada.
- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.

- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.
- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

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.

La proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

- Semillas: 15 gr/m².
- Estabilizador: 8 gr/m².
- Mulch: 60 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 2,5 l /m².
- Ácidos húmicos: 2 cm³.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas que formarán la siembra serán:

- Procederán de casas comerciales acreditadas 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 siembra 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 semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

La mezcla que se propone para la hidrosiembra en una pasada es la siguiente:

- 95% mezcla de herbáceas:

Familia	Especie	%
Poaceae	<i>Brachypodium retusum</i>	15
	<i>Bromus arvensis</i>	20
	<i>Dactylis glomerata</i>	15
Leguminosae	<i>Vicia sativa</i>	20
	<i>Onobrichys viciifolia</i>	15

- 5% mezcla de arbustivas:

Familia	Especie	%
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	3
Lamiaceae	<i>Lavandula latifolia</i>	1
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1

9.4.2.2. Época para realizar las operaciones de restauración

La hidrosiembra debe realizarse en el periodo de marzo-abril o septiembre-octubre, ya que sería aconsejable utilizar la época de lluvias para realizar un riego natural sobre la zona de actuación. Debido a que en este tipo de actuaciones no están incluidos riegos posteriores de mantenimiento, por condicionantes técnicos, se debería aprovechar este periodo de tiempo en el que el nivel de humedad del terreno será más idóneo para acometer dichas labores.

9.4.2.3. Zonas a restaurar

En el presente apartado se realiza una valoración de la superficie afectada por las obras de ejecución del parque eólico Hoyalta, así como de las superficies a restaurar, que serán aquellas que tengan una afección temporal, necesaria para el desarrollo de las obras, pero que una vez finalizadas las mismas quedan fuera de servicio. Así, los viales y plataformas serán de afección permanente, ya que son necesarios para permitir las posteriores labores de explotación y mantenimiento. El resto de superficies (zanjas, taludes, zonas de acopio temporal, etc) serán de afección temporal, siendo necesaria su restauración una vez finalizada las obras.

Lo que se expone a continuación es una estimación realizada a partir de los constructivos del proyecto, por lo que será necesario recalcular y ajustar las superficies de afección una vez realizadas las obras de apertura de viales, plataformas y zanjas, para obtener así los datos reales ajustados de las superficies de afección temporal con el proyecto real ejecutado.

A continuación, se muestran las superficies de afección de cada infraestructura, diferenciando entre afección permanente (sin restauración) y temporal (a restaurar):

PE HOYALTA				
Cultivos herbáceos secano	3,0669	10,5222	13,5891	66,65
Cultivos herbáceos regadío	2,226	3,6648	5,8908	28,89
Cultivos leñosos	0,4429	0,4661	0,909	4,46
TOTALES	5,7358	14,6531	20,3889	100

Tabla 47: Superficies totales de afección por unidad de vegetación

Se ha de tener en cuenta que las superficies a restaurar mediante labores de revegetación corresponden a aquellas de afección temporal y que se den sobre superficie natural, ya que las afecciones temporales sobre superficies agrícolas se restaurarán únicamente con el descompactado de las superficies afectadas y el extendido de la tierra vegetal separada previamente, para continuar con su uso agrícola. Así, tal y como se puede observar en la anterior tabla la mayor parte de afección de la superficie corresponde a terrenos de cultivo, y tan sólo 0,12 ha a superficies naturales a restaurar. A esta superficie se ha de sumar los taludes generados por viales y plataformas en zonas de cultivo, que se hidrosembraarán siempre, estén adyacentes a campos agrícolas o naturales, ya que se debe asegurar su estabilidad y la no aparición de procesos erosivos, y que se ha estimado en 1,1 ha.

Por último, se ha de tener en cuenta la fase de desmantelamiento, donde se tendrá que devolver el terreno a sus condiciones anteriores. Las partidas de obra civil no se tienen en cuenta en el presente presupuesto (movimientos de tierras, restitución de la orografía, desmontaje de las instalaciones, etc). En los terrenos agrícolas no serán necesarias labores de revegetación, ya que volverán a su condición de tierras de labor. Los terrenos de vegetación natural (principalmente zonas de matorral ralo) sí se realizarán labores de revegetación conforme a lo indicado en el presente documento.

9.4.3. PRESUPUESTO REVEGETACIÓN

El presupuesto consta de las siguientes unidades de obra, junto con el control y seguimiento de la ejecución material del proyecto. Se ha de tener en cuenta que el siguiente presupuesto es orientativo, y que se deberá redactar en detalle una vez finalizadas las obras y se pueda medir las superficies a restaurar de forma real, identificando en su caso aquellas zonas que puedan necesitar la instalación de malla de coco para minimizar los riesgos de erosión.

- **Aporte, extendido de tierra vegetal y laboreo del terreno:** Esta unidad incluye los trabajos de carga mediante pala cargadora del material acopiado, transporte y depósito mediante camión a las zonas de extendido, y extendido mediante medios mecánicos. Se aporta una capa de 20 cm. de espesor de tierras. Como este trabajo habrá sido realizado por la contrata civil de forma previa a la restauración vegetal no se tiene en cuenta en el presente presupuesto.
- **Malla de coco:** se deberá valorar una vez ejecutadas las obras si es necesaria su instalación en aquellos taludes identificados con mayor riesgo de estabilidad. Según el proyecto de ejecución no

será necesaria dicha técnica, por lo que no se presupuesta en el presente plan de restauración (no obstante, se ha de valorar nuevamente una vez construido el proyecto).

- **Superficies de hidrosiembra en fase de construcción:** Incluye la mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, realizada en una pasada, con la composición ya explicada en apartados anteriores. Se realizará únicamente en los taludes y terraplenes. Tal y como se ha comentado, una vez terminadas las obras de construcción del parque eólico, deberán comprobarse que las superficies a restaurar corresponden con lo estimado en el presente proyecto, y en su caso revisar el presupuesto realizado:

Presupuesto Restauración			
	Superficies de afección temporal, de desmontes y terraplenes (m ²)	Precio unitario (€/m ²)	TOTAL
PE Hoyalta	6.000	0,90	5.400 €
TOTAL Presupuesto Hidrosiembra			5.400 €

- **Control y seguimiento del Plan de Restauración en fase de construcción** (No se incluye aquí el control y seguimiento ambiental durante la fase de construcción, y que es igualmente necesario para asegurar el éxito de la restauración):

	Precio unitario	Unidades (días)	TOTAL
Jornadas de campo	300,00 €	4	1.200 €
Kilometraje	100,00 €	4	400 €
Dietas	50,00 €	4	200 €
TOTAL Presupuesto Control y seguimiento del Plan de Restauración			1.800 €

- **Superficies de hidrosiembra en fase de desmantelamiento:** Incluye la mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, realizada en una pasada, con la composición ya explicada en apartados anteriores. Se realizará únicamente en las zonas que su estado final sea de vegetación natural (no de cultivos). Una vez finalizada la vida útil, se deberá hacer un estudio en detalle y un proyecto de restauración vegetal actualizado con la realidad. A continuación, una estimación del proyecto de desmantelamiento:

Presupuesto Restauración			
	Superficies de afección temporal, de desmontes y terraplenes (m ²)	Precio unitario (€/m ²)	TOTAL
PE Hoyalta	0	0,90	0 €
TOTAL Presupuesto Hidrosiembra			14.778 €

- **Control y seguimiento del Plan de Restauración fase de desmantelamiento** (No se incluye aquí el control y seguimiento ambiental durante la fase de desmantelamiento, y que es igualmente necesario para asegurar el éxito de la restauración):

	Precio unitario	Unidades (días)	TOTAL
Jornadas de campo	300,00 €	15	4.500 €
Kilometraje	100,00 €	15	1.500 €
Dietas	50,00 €	15	750 €
TOTAL Presupuesto Control y seguimiento del Plan de Restauración			6.750€

El presupuesto total de del Plan de restauración para la totalidad del proyecto ascenderá a la cantidad de	37.521 €
---	-----------------

9.5. PRESUPUESTO MEDIDAS CONTEMPLADAS

El presupuesto consta de las siguientes unidades de obra, junto con el control y seguimiento de la ejecución material del proyecto. Se ha de tener en cuenta que el siguiente presupuesto es orientativo, y que se deberá redactar en detalle una vez finalizadas las obras y se pueda medir las superficies a restaurar de forma real por parte de la supervisión ambiental de obra.

- **Supervisión Ambiental de Obra fase de construcción:** se deberá llevar un control de obra por parte de técnico medioambiental que vele por el cumplimiento de las medidas aquí expuestas, así como detectar posibles desvíos del proyecto desde el punto de vista medioambiental, proponiendo las medidas correctoras que estime oportunas. El presupuesto estimado es de 1.650 €/mes y unos 12 meses de media de construcción por proyecto:

Presupuesto seguimiento ambiental construcción			
	Precio unitario (€/mes)	Meses de trabajo	TOTAL
PE Hoyalta	1.650	12	19.800 €
TOTAL Presupuesto PVSA construcción			19.800 €

- **Ejecución del plan de restauración** según lo indicado en anterior apartado:

El presupuesto total de del Plan de restauración para la totalidad del proyecto ascenderá a la cantidad de	37.521 €
---	-----------------

- **Supervisión Ambiental de Obra fase de explotación:** se deberá llevar un control de obra por parte de técnico medioambiental con el objetivo de realizar un seguimiento de mortalidad, determinación del uso del espacio de la avifauna y quirópteros, y seguimiento de las medidas ambientales determinadas. Se considera los primeros 5 años de explotación y una media de 36 visitas al año.

Presupuesto seguimiento ambiental explotación			
	Precio unitario (€/mes)	Meses de trabajo (estimados 5 años)	TOTAL
PE Hoyalta	1.950	60	117.000 €
TOTAL Presupuesto PVSA explotación			117.000 €

Así, el presupuesto total de las medidas ambientales contempladas en el presente estudio de impacto ambiental hace un total de **459.321 €**.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas: “El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental”.

10.1. Objetivos del PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el apartado de medidas preventivas, protectoras y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental así como los condicionantes establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

10.2. Fases y duración del PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- Fase de construcción: comprende dos subfases:
 - Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, parque de maquinaria, caminos de obra...).
 - Fase de obras: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.

- Fase de operación: se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil.
- Fase de desmantelamiento: se procede al desmontaje de la instalación y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

10.3. Personal

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que velará y controlará el cumplimiento de las medidas correctoras y de la ejecución del PVA, se encargará de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del parque. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente.

Dadas las características de las obras, el Responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental y el interlocutor con la Dirección de Obra. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

10.4. Informes

Durante la ejecución del Proyecto, el Responsable de Medio Ambiente emitirá los informes que se dictaminen en la correspondiente DIA. Todos ellos quedarán a disposición de los Órganos Ambientales, que podrá requerirlos cuando lo estimen oportuno.

A priori, se propone la emisión de los siguientes informes derivados de la aplicación del PVA, sin perjuicio de lo que dictamine la DIA:

- Plan de Vigilancia Ambiental: a emitir antes del inicio de las obras, y que recogerá todos los condicionantes ambientales aplicables al proyecto y las labores del Supervisor Ambiental de Obra.
- Acta periódica de visita durante el desarrollo de las obras (Fase de Construcción): se emitirán actas con cada visita al promotor en las que se informará del grado de avance de los obras y del resultado de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, así como medidas adicionales aplicadas ante necesidades surgidas durante los trabajos.
- Informe Final de Vigilancia Ambiental: al término de las obras se emitirá un informe final con el resumen de los trabajos de supervisión ambiental realizados durante la construcción, destacando aquellas incidencias detectadas y las medidas tomadas para su subsanación.

- Informe periódico de seguimiento (anual) durante los cinco primeros años de operación del Proyecto (Fase de Operación): se emitirán informes anuales en los que se informará del resultado del seguimiento de las medidas preventivas y correctoras aplicadas durante la Fase de Operación.
- Informes extraordinarios: en cualquier fase del seguimiento, ante situaciones accidentales o inesperadas que requieran corrección y/o control ambiental.

10.5. Controles a realizar

En el siguiente apartado se describen los controles a realizar por parte de la Vigilancia Ambiental. Para ello se redacta una serie de fichas en el que se describe en cada una el control a realizar, con los siguientes subapartados:

- los objetivos del control
- la descripción de las medidas o actuaciones a realizar
- el lugar de inspección
- los parámetros de control y umbrales definidos
- periodicidad de la inspección
- medidas de prevención y corrección
- y entidad responsable de su gestión/ejecución

Al inicio de cada ficha se coloca una leyenda con el medio objeto del control. Esta leyenda es la que sigue:

MEDIO	DESCRIPCIÓN CONTROLES
SUELO	1 Ocupación del territorio 2 Morfología 3 Erosión 4 Riesgo contaminación (gestión de residuos)
ATMOSFERA	5 Calidad del aire 6 Ruido y vibraciones
AGUA	7 Aguas superficiales y subterráneas 8 Red de drenaje 9 Riesgo contaminación acuíferos (gestión de residuos)
VEGETACION	10 Desbroces 11 Riesgo de incendios 12 Afecciones indirectas
FAUNA	13 Molestias a la fauna 14 Pérdida de hábitat
PAISAJE	15 Intrusión visual
PATRIMONIO	16 Afección patrimonio cultural 17 Afección patrimonio natural

10.5.1. FASE PREVIA

Ficha 01	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control del Replanteo y Jalonamiento									
Objetivos									
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, plataformas, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las obras a lo definido en el proyecto constructivo. Se prestará especial atención al replanteo de los accesos, viales y plataformas de obra. Se verificará que se han aprovechado al máximo la red de caminos existentes y los campos de labor existentes, a favor de un mayor respeto de la cobertura vegetal natural, tal y como recoge el presente EsIA. En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente de interés, u otras zonas de interés, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.									
Lugar de inspección									
Toda la zona de obras. Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal natural de interés o zonas sensibles por la existencia de patrimonio cultural o por cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.									
Parámetros de control y umbrales									
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada y de forma que quede claro sus límites. No se permitirá la afección de zonas no contempladas en el proyecto.									
Periodicidad de la inspección									
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal en esta fase.									
Medidas de prevención y corrección									
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia. Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas, y si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 02	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control del ubicación de instalaciones auxiliares, punto limpio, zonas de acopio, etc									
Objetivos									
Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal natural, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos (ver ficha de gestión de residuos más adelante para detalles sobre habilitación de esta zona).									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Se verificará la adecuación de la localización de las instalaciones auxiliares y provisionales, punto limpio, zonas de acopio, etc. según lo establecido en el presente EsIA y las autorizaciones ambientales correspondientes. Se evitará afectar áreas naturales, optando en primer lugar por superficies agrícolas de especies herbáceas.									
Lugar de inspección									
Zona de obras destinada para la instalación de estas instalaciones auxiliares y zonas de acopio de materiales y residuos. Se verificará que no se produce ninguna instalación no autorizada.									
Parámetros de control y umbrales									
Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, zonas de operaciones de mantenimiento de maquinaria, zonas de acopio temporal, etc. Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida o sensible localizada en el EsIA o en las autorizaciones administrativas del proyecto. Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación, si fuesen necesarias. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.									
Periodicidad de la inspección									
Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada quince días durante la fase de construcción.									
Medidas de prevención y corrección									
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia. En la obra se mantendrá un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantice el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en este Plan y otros relacionados. Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. Antes del inicio de las obras se definirá la zona de encuentro de maquinaria y residuos. Durante la fase de construcción, los acopios de materiales y maquinaria se evitarán ubicar en terreno forestal. En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

10.5.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Ficha 03	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control de desbroces									
Objetivos									
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias. Evitar aumentar el riesgo de incendios por la inadecuada gestión de los restos vegetales generados.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces para la apertura de viales, zanjas, o plataformas y demás actuaciones, se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas en zonas de vegetación natural, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna, batefuegos y extintores. Durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (época de especial riesgo de incendios) se intensificarán las medidas preventivas de control de riesgo de incendios. Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riesgos de propagación de incendios, siendo responsabilidad del Supervisor Ambiental definir su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.									
Lugar de inspección									
Toda la zona de obras.									
Parámetros de control y umbrales									
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas. No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado por más de un mes, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego en periodos de riesgo de incendios (entre 15 de marzo y 15 de octubre).									
Periodicidad de la inspección									
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal en esta fase.									
Medidas de prevención y corrección									
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 04	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal									
Objetivos									
Asegurar la retirada y la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado. Este control es fundamental y de obligado cumplimiento para asegurar la correcta restauración de las instalaciones en proyecto y se debe realizar en las primeras fases de movimientos de tierras.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realice en todas las zonas de afectadas por el proyecto (tanto de forma temporal como permanente) y que se acopien en los lugares adecuados, con los espesores previstos. Asimismo, durante su acopio no se admitirán acopios superiores a los 2 m. de altura, y verificando que no se ocupen en ningún caso los cauces y las riberas de cursos de agua, ni las zonas de vaguada y laderas, así como zonas de vegetación natural adyacente, especialmente cuando se traten de vegetación arbórea (no tapar troncos con los acopios de tierra vegetal). Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.									
Lugar de inspección									
Toda la zona de obras y zonas de acopios de tierras vegetales.									
Parámetros de control y umbrales									
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo ambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros 20 centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal. No se podrá realizar mezcla de horizontes edáficos en esta fase de separación de la tierra vegetal. En ningún caso se admitirá la mezcla de la tierra vegetal con la mineral, ni en el proceso de su separación, ni en posteriores fases de acopio o extendido.									
Periodicidad de la inspección									
Tanto como sea necesario en la fase de movimientos de tierras, y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal, con un mínimo de una inspección quincenal hasta su utilización.									
Medidas de prevención y corrección									
Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 05	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Gestión de residuos									
Objetivos									
<p>Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de residuos de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.</p> <p>Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el parque, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.</p> <p>Se exigirá a las contratistas principales de la ejecución del proyecto la redacción del Plan de Gestión de Residuos (PGR) de obra, que deberá ser aprobado por el Supervisor Ambiental, y en el que deberá quedar claramente especificado el modo de realizar la gestión de residuos en obra, con el siguiente contenido mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Objeto del PGR. Breve descripción de los trabajos a realizar. Normativa aplicable. Gestión de residuos: Descripción de los residuos a generar en obra, con su código LER, la cantidad estimada a producir, el método de segregación, y quién va a hacer la gestión del residuo y quién su transporte (tanto el gestor como transportista deben estar autorizados para dichas actividades, y se debe adjuntar su autorización en los anexos. Medidas para la prevención de residuos. Medidas para la separación de residuos: Descripción de cómo se van a segregar y almacenar los residuos y dónde se va a habilitar el punto limpio. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos. Documentación generada en la gestión de residuos: en este apartado se debe dejar constancia de que todas las empresas contratadas para la gestión y transporte de residuos, así como la contratista principal (alta como pequeña productora de residuos, y como negociante de residuos, y otras figuras si es necesario) tienen la documentación en regla. También como se controlará documentalmente la correcta gestión de los residuos para poder certificar su trazabilidad. Presupuesto estimado para la ejecución del PGR durante las obras Anexos: con la documentación necesaria para certificar anteriores apartados (alta de pequeños productores de residuos, autorización de gestores y transportistas de residuos contratados, contratos con gestores y transportistas de residuos, etc) Planos: Ubicación del punto limpio. 									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y residuos generados en la fase de construcción del proyecto. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.), bajo techo y sobre suelo impermeabilizado en cumplimiento de la legislación.</p> <p>Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la legislación, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.</p>									

Ficha 05	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Gestión de residuos									
<p>La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.</p> <p>La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal, y reflejado en el correspondiente PGR de la obra.</p> <p>La realización de cambios de aceite de la maquinaria, se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable.</p> <p>Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses en cumplimiento de la legislación vigente.</p> <p>Toda la gestión de residuos deberá quedar correctamente trazada, con el aporte de albaranes y certificados de los transportistas y gestores autorizados conforme a su correcta gestión.</p>									
Lugar de inspección									
<p>Toda la zona de obras para comprobar orden y limpieza.</p> <p>Zona del punto limpio, para comprobar la correcta gestión y segregación de residuos.</p>									
Parámetros de control y umbrales									
<p>No se permitirá la ausencia de contenedores, que no estén debidamente etiquetados, o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.</p> <p>Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto acopio de los residuos peligrosos.</p> <p>No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos.</p> <p>No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Antes del inicio de las obras se deberá aprobar el PGR de las contratas por parte del Supervisor Ambiental.</p> <p>Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas.</p> <p>Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 06	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre la calidad del aire									
Objetivos									
<p>Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta.</p> <p>Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos (emisiones de gases y ruidos dentro de los límites establecidos en la legislación.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias potencialmente productoras de polvo por el tránsito. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo.</p> <p>Se limitará la velocidad en obras por vehículos pesados a 20 km/h y a 30 km/h para ligeros.</p> <p>Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), y de su certificado Europeo (CE), asegurando así que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones gaseosas y acústicas y el control de las mismas.</p> <p>En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.</p>									
Lugar de inspección									
Toda la zona de obras.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Los umbrales admisibles será la detección de visu de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.</p> <p>En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Mínimo de una inspección quincenal en esta fase.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Intensificación de los riegos en plataformas y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.</p> <p>Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos).</p> <p>Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico de los límites de velocidad en obra.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 07	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre procesos erosivos									
Objetivos									
<p>Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión (obras de drenaje, cunetas, etc).</p> <p>Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos (taludes de terraplén a 3/2 y de desmante a 1/1 máximo).</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser la pendiente de los taludes o el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal.</p> <p>Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.</p> <p>Se dispondrán los elementos de drenaje suficientes para la evacuación de las aguas de escorrentía, en aquellos puntos en los que sea necesario por la realización de las obras, asegurando la conducción de las aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje proyectadas.</p>									
Lugar de inspección									
<p>Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de desmontes o terraplenes, con la consiguiente formación de taludes o en los que está prevista la colocación de obras de drenaje y en las zonas de vaguada donde se observe que sería necesaria su colocación.</p>									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compactación de sus superficies considerando como umbral inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.</p> <p>Dimensiones de la obra de paso respecto a la sección hidráulica de los cauces; erosión en la salida de las obras de paso; embalsamientos o desbordamientos en las bocas de la obra de paso; acabado y limpieza de las obras. Cualquier modificación sensible en estos parámetros debe llevar a adoptar medidas correctoras.</p>									
Periodicidad de la inspección									
<p>Mínimo de una inspección quincenal en esta fase.</p>									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Si se alterasen los parámetros señalados, se deberán revisar las obras de paso y restaurar las características físicas del cauce y su lecho. Se restaurarán las características físicas y la vegetación de ribera de los cauces afectados.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
<p>El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.</p>									

Ficha 08	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre calidad de las aguas									
Objetivos									
<p>Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.</p> <p>Controlar y mitigar los efectos ambientales provocados por alteraciones en el sistema y en los patrones locales de drenaje pluvial.</p> <p>Controlar y mitigar los posibles efectos ambientales negativos ejercidos por las obras sobre la capacidad de recarga e infiltración de la zona y por contaminación de aguas subterráneas.</p> <p>Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.</p> <p>En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.</p> <p>Control y diseño, en caso de ser necesario, de una red de drenaje para la zona de obras y su entorno más inmediato con el fin de minimizar el arrastre de posibles sólidos, restos de los trabajos de obra, en suspensión de las aguas superficiales más próximas a la zona del proyecto.</p>									
Lugar de inspección									
<p>En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras.</p> <p>Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable.</p>									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.</p>									
Periodicidad de la inspección									
<p>Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.</p>									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.</p> <p>Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
<p>El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.</p>									

Ficha 09	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre vegetación y ocupación del entorno									
Objetivos									
<p>Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.</p> <p>Evitar el acopio de materiales y equipos fuera de las zonas habilitadas para ello, con la consiguiente afección sobre la vegetación adyacente.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.</p> <p>Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados.</p>									
Lugar de inspección									
Toda la obra y su entorno más inmediato.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.</p> <p>No se permitirán acopios fuera de las plataformas de montaje.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.</p> <p>En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre fauna									
Objetivos									
<p>Evaluar la afección asociada a la fase de obras a la reproducción de las especies más sensibles.</p> <p>Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna establecida tanto en el EsIA como en las autorizaciones administrativas.</p> <p>Evitar los atropellos de fauna durante las obras mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>En el supuesto que la fase de obras coincide con la fase de reproducción de las especies más sensibles, se debe plantear realizar un seguimiento de la reproducción de las mismas. Así, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras si su interés de conservación es alto.</p> <p>Si durante el desarrollo de las tareas de obra se encuentra algún nicho importante de fauna local, se procurará su protección y traslado a otro medio natural de características similares.</p>									
Lugar de inspección									
Toda la obra y su entorno más inmediato.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Áreas afectadas por las obras fuera del perímetro planteado en el proyecto.</p> <p>Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.</p> <p>No se permitirá la afección directa a la fauna, y en caso de encontrar algún individuo dentro de la zona de obras se deberá informar al Supervisor Ambiental y Agentes de la protección de la Naturaleza.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Semanal durante la época reproductora y quincenal durante el resto de la obra.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.</p> <p>Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.</p> <p>Se limitará la velocidad en obras a vehículos pesados a 20 km/h y a 30 km/h para ligeros.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Seguimiento fauna de interés durante fase de obras y control de la reproducción									
Objetivos									
<p>Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación de aves de interés del entorno (rapaces rupícolas y aves esteparias, etc), así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de dichas aves que se reproducen en las inmediaciones del parque eólico para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción de las infraestructuras.</p> <p>Evitar afecciones a la reproducción de las especies más sensibles.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 5 km alrededor de las infraestructuras proyectadas.</p> <p>En el supuesto que la fase de obras coincida con la fase de reproducción de las especies más sensibles, en particular rapaces rupícolas (Alimoche y Águila real) y aves esteparias catalogadas, se realizará un control de la reproducción de las mismas</p>									
Lugar de inspección									
El emplazamiento del parque eólico y un radio de 5 km alrededor de los emplazamientos.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección, así como la presencia de nidificaciones o no.</p> <p>En función de la fase del desarrollo de la reproducción se evaluará el número de parejas reproductoras de cada especie considerada respecto a censos existentes y, en caso de ser posible, los parámetros reproductores básicos de productividad y tasa de vuelo.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que dejen de observarse individuos incubando.									
Medidas de prevención y corrección									
Se comunicará los resultados al promotor de las infraestructuras y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.									

Ficha 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre paisaje									
Objetivos									
<p>Realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos.</p> <p>Gestionar la adecuada acción de las afectaciones generadas por las obras sobre el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, incisiones en terreno, obras diversas... previniéndolas y minimizándolas.</p> <p>Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se establecerá un itinerario fotográfico donde habrá varios puntos desde donde se tomarán fotografías de forma periódica.</p> <p>Minimizar la ocupación del suelo por las tareas complementarias, así como por los elementos auxiliares.</p> <p>Vigilar el correcto cumplimiento del proyecto.</p> <p>Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.</p>									
Lugar de inspección									
Toda la obra y su entorno.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Operaciones fuera de zonas autorizadas.</p> <p>No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Mínimo quincenal durante esta fase de la obra.									
Medidas de prevención y corrección									
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre patrimonio cultural									
Objetivos									
<p>Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos.</p> <p>Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona, de forma que las actividades de habilitación de caminos, plataformas, zanjas o construcciones anexas no los afecte; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación y serán suspendidas en caso de encontrarse vestigios en el área del proyecto.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras si la administración así lo ha exigido, y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la administración competente. La administración no ha solicitado prospección paleontológica para el parque eólico de Hoyalta.</p> <p>Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras si así se refleja en el condicionado del proyecto (autorizaciones administrativas).</p> <p>En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la administración competente, dando cumplimiento a la legislación vigente. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.</p>									
Lugar de inspección									
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.</p> <p>En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente a la administración competente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.</p> <p>Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.</p>									
Periodicidad de la inspección									
En cada labor que implique movimientos de tierras.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>Control y seguimiento, si fuese preciso, por parte de un especialista en conservación del patrimonio arqueológico, así como por las administraciones competentes.</p> <p>Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables.</p> <p>Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
La asistencia técnica competente en materia de arqueología. En caso de no estar presente, la Dirección de Obra.									

Ficha 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre trabajos de restauración									
Objetivos									
<p>Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales y facilitar su integración en el entorno.</p> <p>Se deberá restaurar todas las zonas afectadas por la construcción del proyecto: taludes, zonas de ocupación temporal, caminos que hayan quedado en desuso como consecuencia de la apertura de los nuevos, etc</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Supervisor Ambiental.</p> <p>Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución de los trabajos de restauración, como son las labores de preparación del terreno (recuperando el relieve en la medida de lo posible), el extendido de la tierra vegetal (mínimo 15 cm de espesor), la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contemple el plan de restauración.</p>									
Lugar de inspección									
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.</p> <p>No se aceptará abandonar ninguna zona afectada por el proyecto, directa o indirectamente, sin restaurar. No se podrá dejar zonas a restaurar sin tapar correctamente con tierra vegetal.</p> <p>No se permitirá el abandono de residuos, acopios, restos vegetales ni ningún otro tipo de residuo en los alrededores de la obra.</p> <p>Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.									
Medidas de prevención y corrección									
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El supervisor ambiental de la obra, quien informará a la Dirección de Obra en caso de detección de desvío, quien a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.									

10.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Ficha 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control sobre procesos erosivos									
Objetivos									
<p>Determinar la presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base, con el objetivo de evitar que se sigan produciendo procesos erosivos.</p> <p>Comprobar el correcto funcionamiento de las obras de drenaje.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Inspecciones visuales de todas las áreas afectadas por las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.</p> <p>Se comprobará también que las obras de drenaje funcionan correctamente, que están limpias de sedimentos o restos que obstruyan la entrada o salida de agua.</p>									
Lugar de inspección									
Taludes en desmonte y terraplén, y todas aquellas superficies que hubieran sido afectadas por las obras, así como las obras de drenaje efectuadas.									
Parámetros de control y umbrales									
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será la presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.									
Periodicidad de la inspección									
Al menos dos inspecciones anuales, preferentemente tras las lluvias de primavera y otoño, y tras cualquier episodio de lluvias torrenciales.									
Medidas de prevención y corrección									
<p>En caso de sobrepasarse los niveles admisibles se llevará a cabo una propuesta de medidas de corrección (instalación de mallas o mantas orgánicas, etc.), que se desarrollará a nivel de proyecto constructivo. Además, se procederá a la incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y se realizará un tratamiento protector.</p> <p>En caso de obturación de las obras de drenaje, se procederá a su limpieza garantizando el correcto funcionamiento.</p>									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El Supervisor Ambiental en fase de explotación, quien informará al promotor en caso de detección de procesos erosivos, tanto en taludes como viales y todas las zonas responsabilidad del proyecto.									

Ficha 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal									
Objetivos									
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: <ul style="list-style-type: none"> Siembras e hidrosiembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión. 									
Lugar de inspección									
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.									
Parámetros de control y umbrales									
En hidrosiembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90 %, descontando alcorques u Honos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 15 %. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m².									
Periodicidad de la inspección									
Dos inspecciones anuales.									
Medidas de prevención y corrección									
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El Supervisor Ambiental en fase de explotación informará al promotor de las incidencias detectadas, quien, a través de los responsables de la instalación correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.									

Ficha 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Seguimiento de la fauna y siniestralidad									
Objetivos									
<p>Obtener datos relativos al uso del espacio que hacen las diferentes especies de aves de la zona de estudio para determinar la posible afección asociada a la construcción del parque eólico.</p> <p>Obtener datos de la afección sobre la avifauna y quirópteros del funcionamiento de los aerogeneradores</p> <p>Ejecutar medidas preventivas y correctoras.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
<p>Se realizará un seguimiento del uso del espacio realizado por la avifauna mediante el control de vuelos desde puntos de observación, establecimiento de puntos de escucha y localización de territorios de las especies de mayor valor de conservación como aves rapaces y esteparias.</p> <p>Se realizará un muestreo periódico en el interior del parque eólico para localizar los cadáveres de aves y quirópteros que se hayan producido como consecuencia de accidentes con los aerogeneradores en el entorno de los mismos.</p> <p>En estos trabajos se seguirá el protocolo marcado por el Gobierno de Aragón y lo establecido en la DIA.</p>									
Lugar de inspección									
<p>De manera más exhaustiva en el interior del parque eólico y el trazado de la línea eléctrica, ampliándose el área de estudio a las zonas cercanas de mayor interés para la avifauna.</p> <p>Para el registro de siniestralidad la zona de ubicación de los aerogeneradores en un radio de 100 metros alrededor de la torre, y en cualquier caso cumpliendo el protocolo y autorizaciones administrativas. También se realizarán seguimiento de siniestralidad bajo los conductores de la línea eléctrica, siempre que la zona sea accesible.</p>									
Parámetros de control y umbrales									
Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas, su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección y la potencialidad de colisionar con los aerogeneradores.									
Periodicidad de la inspección									
<p>Al menos quincenal, pudiéndose variar en función de los resultados obtenidos y de las necesidades de estudio.</p> <p>Para la línea eléctrica la periodicidad puede ser mensual.</p>									
Medidas de prevención y corrección									
Se comunicará los resultados al promotor de las instalaciones y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El Supervisor Ambiental en fase de explotación, que deberá ser un técnico cualificado en avifauna.									

Ficha 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Gestión de residuos									
Objetivos									
Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo, por el vertido e incorrecta gestión de los residuos en la explotación de la instalación.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Los residuos generados como consecuencia de la explotación de la instalación, serán recogidos y gestionados por medio de Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón, cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable.									
Lugar de inspección									
Todas las instalaciones y zona del punto limpio.									
Parámetros de control y umbrales									
No se permitirá el vertido de aceites o restos de aceites u otros residuos sobre suelos o cauces de agua estaminales o continuos.									
Periodicidad de la inspección									
Mínimo una vez mensual.									
Medidas de prevención y corrección									
Se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. Se pondrá en conocimiento del promotor y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El Supervisor Ambiental en fase de explotación informará al promotor de las incidencias detectadas, quien a través de los responsables de la instalación correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.									

10.5.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Ficha 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento									
Objetivos									
<p>Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos tras las labores de desmantelamiento.</p> <p>Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación de la instalación de la obra a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.</p>									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.									
Lugar de inspección									
Principalmente en el interior y perímetro del proyecto como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.									
Parámetros de control y umbrales									
<p>Obtención de datos sobre la densidad de fauna medida que se realizan las tareas de restauración vegetal.</p> <p>Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.</p>									
Periodicidad de la inspección									
Dos inspecciones anuales.									
Medidas de prevención y corrección									
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.									

Ficha 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16	17	
Control del desmantelamiento de instalaciones									
Objetivos									
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha de la instalación, una vez finalizada la vida útil de éste.									
Descripción de la medida/Actuaciones									
Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.									
Lugar de inspección									
Todas las instalaciones									
Parámetros de control y umbrales									
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.									
Periodicidad de la inspección									
Una vez llegada el final de la vida útil.									
Medidas de prevención y corrección									
Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.									
Entidad responsable de su gestión/ejecución									
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.									

11. IMPACTOS RESIDUALES

Un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas preventivas y correctoras. El criterio para identificar los impactos ambientales residuales consiste en desarrollar un nuevo análisis de los impactos, considerando un escenario del proyecto para el cual todas las medidas preventivas y correctoras, planteadas en el apartado 8 del presente EsIA fueron aplicadas de manera eficaz.

Esta evaluación de los impactos residuales se concentra en los impactos significativos, debido a que el resto de los impactos identificados como no significativos se verán igualmente reducidos en su importancia al aplicar las medidas correspondientes. Del mismo modo, en este análisis no se considera impacto residual a los impactos beneficiosos ya que las medidas aplicadas para su mitigación se plantean únicamente para la prevención y corrección de los impactos perjudiciales.

A continuación, se analizan en unas tablas los impactos ambientales de las instalaciones en proyecto, resumen de las medidas preventivas y correctoras propuestas, y el impacto residual resultante de aplicar dichas medidas. La simbología utilizada en la tabla se muestra a continuación:

Impacto	Simbología
No significativo	NS
Muy beneficios	MB
Beneficioso	B
Compatible	C
Moderado	M
Severo	S
Crítico	Cr

PE HOYALTA								
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	IMPACTOS POTENCIALES			MEDIDAS DE MITIGACIÓN O BUENAS PRÁCTICAS	IMPACTOS RESIDUALES		
		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento
MEDIO FÍSICO								
ALMÓSFERA	Cambios en la calidad del aire por movimientos de tierras, polvo y emisiones de maquinarias	C	NS	C	1. Realización del mantenimiento adecuado de maquinaria y vehículos. Toda la maquinaria usada debe estar autorizada con forme a la legislación vigente (ITV, fichas técnicas, etc). 2. Riego de caminos y zonas de trabajo periódico. 3. Limitar velocidad en zona de obras a 20 (vehículos pesados) y 40 km/h (vehículos ligeros).	NS	NS	NS
	Cambios en la calidad del aire por aumento de los niveles sonoros	C	C	C	1. Realización del mantenimiento adecuado de maquinaria y vehículos. Toda la maquinaria usada debe estar autorizada con forme a la legislación vigente (ITV, fichas técnicas, etc). 2. Limitar velocidad en zona de obras a 20 (vehículos pesados) y 40 km/h (vehículos ligeros).	C	C	C
	Contaminación lumínica	NS	C	NS	1. Utilización de las balizas reguladas por la legislación aérea.	NS	C	NS
	Huella de carbono	C	B	NS	1. Realización del mantenimiento adecuado de maquinaria y vehículos. Toda la maquinaria usada debe estar autorizada con forme a la legislación vigente (ITV, fichas técnicas, etc).	C	B	NS
SUELOS GEOLOGIA	Aumento de riesgo de erosión por desbroces y movimientos de tierras	M	NS	NS	1. Se tomarán las medidas necesarias para evitar la formación de procesos erosivos en aquellas zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados. 2. Minimizar la afección de superficies cubiertas de vegetación natural. 3. Llevar un control en fase de explotación de las instalaciones para identificar la posible creación de cárcavas y proceder a su corrección. 4. Restauración de las zonas establecidas 5. Medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos en la fase de explotación.	C	NS	NS
	Cambios de relieve/alteración morfología del terreno	M	NS	B	1. Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes, y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes y taludes. 2. Retirar la capa de tierra vegetal de las zonas ocupadas para las obras, apilándolas en montones no superiores a 2 metros. Posteriormente utilizar esta tierra en labores de restauración. 3. Restauración de las zonas establecidas	C	NS	B
	Riesgo de compactación de suelos por tránsito de maquinaria	C	C	C	1. Definir la zona de afección de las obras prohibiendo circular fuera de ellas. 2. Una vez terminadas las obras se descompactarán todas las zonas ocupadas por las obras que no formen parte de los viales de acceso ni de las plataformas.	NS	NS	NS
	Riesgo de contaminación del entorno por residuos generados en las labores de construcción	C	C	C	1. Se evitará el abandono de cualquier tipo de residuos en la zona de influencia del parque haciendo recogidas periódicas. 2. Habilitará al inicio de las obras un punto limpio con todos los contenedores necesarios, convenientemente etiquetados, gestionado por un Gestor Autorizado de Residuos. 3. Realizar las labores de mantenimiento de maquinaria en lugares habilitados a tal efecto. 4. Habilitar puntos de limpieza de las cubas de hormigón. 5.Una vez finalizados los trabajos de hormigonado, retirar los restos a Vertedero Autorizado de Residuos 6. Realizar charlas informativas de sensibilización para la correcta gestión de los residuos generados en la obra 7. Disponer de sepiolita para extender en zonas donde se pueda producir un vertido accidental de aceites, y retirada posterior de tierras contaminadas a gestor autorizado durante la fase de construcción y explotación.	NS	NS	NS
AGUA	Riesgo de contaminación de agua por movimientos de tierras y/o vertidos accidentales	C	NS	C	1. Identificar y balizar, si se considera necesario, las zonas sensibles a contaminación de aguas. Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, canales y acequias, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona. 2. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada inmediata y traslado a vertedero. 3. Se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos. 4. El punto limpio deberá situarse en la zona más elevada y alejada de los cauces y canales cercanos al parque eólico y con las medidas adecuadas para evitar el arrastre de los materiales por el flujo de agua en caso de inundación producida por fenómenos atmosféricos.	NS	NS	NS
	Riesgo de interrupción de la red de drenaje por movimientos de tierras	C	NS	C	1. Identificar y balizar las zonas sensibles a contaminación de aguas. 2. Realizar un correcto mantenimiento de la maquinaria en lugares habilitados para tal efecto.	NS	NS	NS

PE HOYALTA								
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	IMPACTOS POTENCIALES			MEDIDAS DE MITIGACIÓN O BUENAS PRÁCTICAS	IMPACTOS RESIDUALES		
		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento
MEDIO BIOLÓGICO								
VEGETACIÓN	Eliminación de la vegetación debido a los desbroces necesarios para la construcción de las instalaciones	M	NS	NS	1. Estudio de la ubicación de infraestructuras que minimice la ocupación de terreno natural situando las instalaciones sobre zonas de cultivo. 2. Para la apertura de viales y zanjas, se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes, y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes y taludes, así como la ocupación de áreas cubiertas de vegetación 3. Previo a la fase de obras: balizamiento y señalización de las superficies auxiliares de ocupación con el fin de delimitar el área de actuación minimizando las afecciones sobre la vegetación. 4. Identificación y balizamiento de los elementos de flora y/o hábitats con interés de conservación presentes en la zona de obras si se detectase durante esta fase. 5. Ejecutar un Plan de Restauración Vegetal que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno la cobertura vegetal que tenía la zona antes de iniciarse las obras.	C	NS	NS
	Degradación de la vegetación debido al tránsito de maquinaria	C	C	C	1. Riego de los caminos y plataformas usados en las labores. 2. Prohibición de circular fuera de las zonas ocupadas por las obras.	NS	NS	NS
	Incremento del riesgo de incendios debido a la presencia de personal y maquinaria	C	C	C	1. Realizar charlas de sensibilización y de buenas prácticas para minimizar el riesgo de incendios. 2. Revisión de los mecanismos anti-chispas de la maquinaria forestal. 3. Colocar carteles de riesgo de incendios en la zona de obras. 4. Toda la maquinaria en obra deberá disponer de un extintor ABC de 5kg. 5. Habilitar una cuba de agua en obra para actuar en caso de necesidad. 6. Extremar las precauciones en periodos de alto riesgo de incendios 7. Prohibición de realizar fuegos en obra. 8. Gestionar los restos vegetales generados en las labores de tala y/o desbroce, de manera que no queden materiales combustibles disponibles en la zona	C	NS	C
FAUNA	Alteración y fragmentación de hábitats debido a desbroces y movimientos de tierras	M	NS	MB	1. Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes, y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes y taludes 2. Se balizarán las zonas afectadas por las obras para evitar afecciones innecesarias a la cubierta vegetal	C	NS	MB
	Fragmentación y desplazamiento debido a la presencia de las instalaciones en proyecto	NS	M	MB	1. Realizar un diseño de las instalaciones en proyecto en base a un estudio anual previo de fauna que minimice los impactos sobre ella. 2. Incorporar las medidas propuestas en vegetación, beneficiosas igualmente para fauna.	NS	M	MB
	Molestias a la fauna debido a la presencia de maquinaria y personal y a los trabajos desarrollados	C	C	C	1. Realizar, en la medida de lo posible, las labores más sensibles para la fauna presente en el ámbito de estudio fuera de sus periodos de reproducción. En el caso en el que las obras se realicen durante el periodo de reproducción de aves, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras en un entorno de 500 metros y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes catalogadas o de especial interés, en las que no deberán ejecutarse obras 2. Circulación controlada de vehículos.	NS	NS	NS
	Riesgo de colisión de aves contra las instalaciones en proyecto	NS	S	MB	1. Las torres de medición de vientos permanentes del parque eólico serán auto portantes, eliminándose los tirantes de fijación 2. Se retirarán los cadáveres de animales domésticos y/o salvajes que se localice en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. 3. Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo.	NS	M	MB
	Riesgo de colisión de quirópteros contra las instalaciones en proyecto	NS	S	MB	4. En función de los resultados obtenidos en los estudios previos de avifauna y quirópteros se propondrán otras medidas que traten de disminuir este impacto. 5. En función de los resultados obtenidos en el estudio previo de avifauna se analizará la necesidad de implementar medidas adicionales (como medidas de innovación de disuasión o parada) para intentar minimizar la mortalidad en los aerogeneradores, en aquellos identificados de mayor riesgo. 6. Se colocarán salvapájaros en todo el trazado de la línea eléctrica para minimizar la mortalidad, y se cumplirá lo establecido en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.	NS	M	MB

PE HOYALTA								
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	IMPACTOS POTENCIALES			MEDIDAS DE MITIGACIÓN O BUENAS PRÁCTICAS	IMPACTOS RESIDUALES		
		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento		Fase de construcción	Fase de explotación	Fase de desmante-lamiento
MEDIO PERCEPTUAL								
PAISAJE	Disminución de la calidad visual debido a desbroces y movimientos de tierras	C	NS	NS	1. Realizar un estudio de alternativas que asegure la minimización de los desbroces y movimientos de tierras para la instalación del proyecto. 2. Ejecutar un Plan de Restauración Vegetal que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno la cobertura vegetal que tenía la zona antes de iniciarse las obras. 3. Retirar y gestionar correctamente todos los acopios de materiales realizados durante la fase de construcción.	C	NS	NS
	Intrusión visual y disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las instalaciones en proyecto	C	M	B	1. Realizar un estudio de alternativas que asegure la minimización de la cuenca visual de la alternativa escogida. 2. El diseño de las infraestructuras e instalaciones necesarias se realizará de acuerdo a la arquitectura de las edificaciones tradicionales de la zona. 3. Una vez concluidas las obras, se realizarán las labores necesarias para habilitar una anchura de los caminos de servicio no superior al marcado en proyecto, por lo que se procederá a restaurar el resto de banda ocupada. 4. Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.	NS	M	B
MEDIO SOCIOECONÓMICO								
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	Afección a los usos recreativos debido a las labores de construcción	M	C	B	1. Permitir y mantener todas las rutas presentes en la zona de estudio. 2. Compatibilizar los deportes de aventura practicados en la zona y el parque eólico	C	NS	B
	Afección a los usos productivos debido a las labores de construcción y explotación	C	C	B	1. Minimizar la ocupación del suelo, y compensar en su caso por la misma.	C	NS	B
	Afección a la población debido a las labores de construcción	C	C	C	1. Permitir la circulación y acceso de las personas a sus propiedades en todo momento. 2. Realizar los trabajos de 8h a 20h. 3. Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como pueda ser el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.	NS	NS	NS
	Dinamización económica debido a la construcción y explotación de las instalaciones en proyecto	B	MB	B	-	MB	MB	M
	Afección al patrimonio natural (a figuras de protección, catalogadas o de interés natural Vías Pecuarias y Montes)	C	C	B	1. Se actuará conforme a las medidas incluidas en los Planes de Protección y Áreas Críticas afectadas, que se han tenido en cuenta en la redacción de las medidas de impactos a fauna y a vegetación. 2. Las torres de medición de vientos existentes serán autoportantes, eliminándose los tirantes de fijación 3. Se retirarán los cadáveres de animales domésticos y/o salvajes que se localice en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. 4. Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo 5. Se evitará afectar a las vías pecuarias cercanas a las infraestructuras, balizando los caminos y restaurando la zona una vez finalicen las obras, en caso de haber sido afectada. 6. Se realizará una limpieza exhaustiva de los restos vegetales o materiales de obra en los montes cercanos, para asegurar que estos quedan limpios y evitar incendios o la contaminación del medio natural. Una vez concluidas las obras, se realizarán las labores necesarias para habilitar una anchura de los caminos de servicio no superior al marcado en proyecto, por lo que se procederá a restaurar el resto de banda ocupada.	C	C	B

12. CONCLUSIONES

Se puede concluir que, una vez tenidos en cuenta las medidas preventivas y correctoras propuestas, y teniendo en cuenta los valores del medio existentes, las características de las instalaciones en proyecto y la superficie de ocupación, los impactos residuales de mayor magnitud provocados por la instalación del parque eólico Hoyalta se dan en los siguientes medios:

- **Medio inerte:** la generación y transporte de energía eléctrica producirá un ruido, que si bien estará dentro de los límites legales y lejos de afectar a las zonas habitadas, no se podrá mitigar. El impacto en este sentido se considera por ello compatible.
- **Medio físico:** con respecto a los movimientos de tierra y a los cambios de relieve, estos van ser elevados debido a la orografía de la zona ya que el parque se asienta en la Sierra del Pobo pero debido a que se van a realizar la restauración de aquellas zonas que no sean necesarias para el mantenimiento del parque eólico la afección se va a minimizar. Tras aplicar las medidas preventivas y correctoras también se considera moderado.
- **Medio biótico:** tal y como se ha analizado a lo largo del estudio, la superficie afectada por el parque eólico en proyecto es en su totalidad del hábitat de prados calcáreos de montaña, los cuales se encuentran extensamente representados en el entorno del ámbito de estudio. Así, esta ocupación supondrá la afección de un 0,39% de la superficie de este hábitat, por lo que el impacto se considera compatible.

La fauna es el elemento del medio más afectado por este tipo de infraestructuras. Si bien se aplican una serie de medidas preventivas y protectoras para minimizar el impacto sobre ella, este no desaparecerá del todo. Así, el impacto más significativo se dará por el riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores, y por la alteración y fragmentación del hábitat. El impacto se ha considerado por el riesgo de colisión como moderado.

- **Medio perceptual:** se han tenido en cuenta una serie de medidas para el impacto paisajístico de las instalaciones en proyecto. Éste se ha visto minimizado para la fase de explotación. En primer plano (a menos de 1 km de distancia del proyecto), discurre la carretera TE-V-8002, con bajo tránsito diario y, a una distancia intermedia respecto al proyecto (1-5 km), a pesar de considerarse una exposición de largo plazo al proyecto, se encuentran los núcleos de Escorihuela y El Pobo con bajo número de habitantes (no llega a 150 habitantes cada uno de ellos). El impacto en este aspecto se ha considerado moderado, considerándose tenidos en cuenta los impactos sinérgicos con otros parques del entorno en tramitación. El impacto de los desbroces y de los movimientos de tierra, tras aplicar las medidas correctoras descritas, pasará a ser compatible.

Destacar que al finalizar la vida útil del parque eólico se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos, a gestionar todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones y a la restauración total del ámbito afectado por lo que se devolverá al terreno sus condiciones iniciales.

- **Medio socioeconómico:** El patrimonio cultural del área afectada por el proyecto, tanto de yacimientos inventariados como inéditos, principalmente compuesto por restos de trincheras de la Guerra Civil, se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el parque eólico por lo que no debería verse afectado por los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. No obstante, el impacto se considera compatible tras aplicarse las medidas establecidas, tal y como establece el estudio de prospección realizada y la Resolución del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio cultural.

Con respecto a los usos recreativos, se realizarán las medidas necesarias para compatibilizar el parque eólico con la actividad del ala delta y parapente, buscando alternativas para trasladar la base de acuerdo con los actores interesados, por lo que el impacto se considera compatible.

El resto de impactos ambientales potenciales se consideran no significativos una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

13. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et al., 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ARNETT, E.B. 2005. Relationship between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for the Bats and wind energy cooperative. Junio
- ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J.VALLS Y J. DOMÍNGUEZ. 2012. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Atlas Climático Digital de Aragón.
- AYUGA, F., 2.001. 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 Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- BARCLAY, R.M.R., BEARWALD, E.F. & GRUVER, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85: 381-387.
- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72-81.
- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- BLANCO, J.C. 1998. Mamíferos de España I y II. Editorial Planeta. Barcelona.
- 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.
- BUENO, A., RIVAS, J.L. y SAMPIETRO, F.J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- CARRETE, M., J. A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J. R. BENÍTEZ, M. LOBÓN, J. A. DONÁZAR. 2009. Large scale risk-assessment of wind farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142: 2954-2961.
- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., CAMIÑA, A., LEKUONA, J.M., MONTELÍO, E. & DONÁZAR, J.A. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: data scarcity does not imply absence of effects. Biol. Conserv. 143, 1829-1830.

- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., MONTOYA, F. & DONÁZAR, J.A. 2012. Mortality at wind-farms is positively correlated to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biol. Conserv.* 145, 102-108.
- COLSON & ASSOCIATES 1995. Avian interactions with wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson & Associates for AWEA, Washington, D.C.
- CONESA, V. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Mundi-Prensa, Madrid.
- CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES 2003. Informe sobre las interacciones entre Águilas reales y aerogeneradores en el contexto ibérico. Informe inédito.
- CRUZ-DELGADO, F., D. A. WIEDENFELD & J.A. GONZÁLEZ. 2010. Assessing the potential impact of wind turbines on the endangered Galapagos Petrel *Pterodroma phaeopygia* at San Cristóbal Island, Galapagos. *Biodiversity and Conservation* 19: 679-694.
- CURRY, R.C. & KERLINGER, P. 2000. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In: Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California. Prepares for Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y 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., JANSS, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSS, G., WHITFIELD, D. P. & FERRER, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45: 1695-1703.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.
- DESHOLM, M. 2009. Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. *Journal of Environmental Management* (2009) 2672-2679.
- DESHOLM, M. y KAHLERT, J., 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1: 296-298.
- DOLMAN, P.M. & SUTHERLAND, W.J. 1995. The response of bird populations to habitat loss. *Ibis* 137: S38-S46.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., NEGRO, J.J. & HIRALDO, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology*, 30: 515-522.
- DREWITT, A. & LANGSTON, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis* 148 (1): 29-42.
- EIN 2007. Seguimiento de mortalidad de varios parques eólicos de la ribera Navarra. Informe inédito.
- EIN. 2008. Seguimientos ambientales de varios parques eólicos de la Ribera Navarra. Informe inédito.

- ERICKSON, W.P. & SMALLWOOD, S. 2004. Avian and Bat mitigation monitoring program for the Buena Vista wind energy project. Contra Costa County, California.
- FARFAN, M.A., VARGAS, J.M., DUARTE, J. & REAL, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodivers Conserv* (2009) 18:3743-3758.
- FERNÁNDEZ, C. & AZKONA, PAZ. 2002. Tendidos eléctricos y medio ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P., 2002. Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- FERRER, M. DE LUCAS, M., JANSS, G., CASADO, E. MUÑOZ, A., BECHARD, M. & CALABUIG, C. 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02054.x.
- FERRER, M. y GUYONNE, F. E., 1999. Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocutación y Nidificación. Ed. Quercus
- FOX, A. D., DESHOLM, M, KAHLERT, J., CHRISTENSEN, T. K. AND PETERSEN, I. K. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.
- GAJÓN, A., PARDO, F., ROMERO, E., SOLER, J. Y URSÚA, E. 2008. Caracterización y uso del espacio de la comunidad de aves del entorno del parque eólico Hoyalta. L'auca Consultora, S.L. Informe Inédito.
- GARTHE, S. & HÜPPPOP, O. 2004. Scaling possible effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41, 724-734.
- GARVIN, J.C., JENNELLE, C.S., DRAKE, D. & GRODSKY, S.M. 2011. Response of raptors to a windfarm. *Journal of Applied Ecology*. Volume 48, Issue 1 February 2011 pages 199-209. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2010.01912.x
- GARZA, V. & JUSTRIBÓ, J. H. 2010. El censo actual: distribución, poblaciones y conservación. II. Navarra, Aragón y Cataluña. Navarra. Pp. 227-230. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. & GÓMEZ VILLARINO, T. 2013. Evaluación de Impacto Ambiental. 3ª edición. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

- HERNÁNDEZ-PLIEGO, J. 2016. Foraging behavior of the lesser kestrel under the Movement Ecology paradigm revealed using biologgers. Ph.D. Thesis. University of Pablo de Olavide, Seville, Spain.
- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Prepared for the National Renewable Energy Laboratory: 1-64.
- HOOVER, S.L. & M.L. MORRISON, 2005. Behaviour of red-tailed hawks in a wind turbine development. J. Wildl. Manage. 69(1):150-159.
- HOWELL, J.A. & DIDONATO, J 1991. Visual Experiment to Reduce Avian Mortality Related to Wind Turbine Operations. Prepared for Altamont U.S. Windpower, Inc: 1-25.
- HUNT, G. & HUNT, T. 2006. The Trend of Golden Eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass wind resource area: 2005 survey. California Energy Commission.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. 1995. Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Teruel. Primera edición. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, et al. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. American Midland Naturalist 150: 332-342.
- KELINGER, P. & KERNS, J. 2004. A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center. Tucker County West Virginia. Annual Report for 2003.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- LUCAS, M., JANSS, G.F.E. y FERRER, M. 2009. Aves y parques eólicos. Valoración del riesgo y atenuantes. Quercus. Madrid.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MAGRAMA 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Versión 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Madrid.
- MARTÍ, R. y 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.
- MARTÍNEZ, J.E., CALVO, F.J., MARTÍNEZ, J.A., ZUBEROGITIA, I., CEREZO, E., MANRIQUE, J., GÓMEZ, G.J., NEVADO, J.C., SÁNCHEZ, M., SÁNCHEZ, R., BAYO, J., PALLARÉS, A., GONZÁLEZ, C., GÓMEZ, J.M., PÉREZ & MOTOS. J. 2010. Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. Biodivers Conserv (2010) 19:3757-3767.

- MASDEN, E.A., FOX, A.D., FURNESS, R.W., BULLMAN, R. & HAYDON, D.T. 2009. Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environmental Impact Assessment Rev* (2009), doi: 10.1016/j.aiar.2009.05.002.
- NOGUERA, J.C., PÉREZ, I. & MÍNGUEZ, E. 2010. Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potencial vulnerability maps. *Ardeola* vol. 57(1), junio 2010.
- OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- ONRUBIA, A., SÁEZ de BURUAGA, M. ANDRÉS, T. y CAMPOS, M.A. 2001. Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Elgea. Junio 2000-Junio 2001. Informe final del programa de vigilancia ambiental.
- ORLOFF, S. & FLANNERY, A. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas. Prepared by BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California, for the California Energy Commission, Sacramento.
- OSBORN, R. G. & C. D. DIETER. 1998. "Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota." *American Midland Naturalist* 139(1): 29-38.
- PALACÍN, C., ALONSO, J.A., MARTÍN, C.A., y ALONSO, J.C. 2004. Áreas de agregación estival e invernol de la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds*. Lérida.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2008. El águila real en Aragón. E J.C. DEL MORAL (Ed.): el águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 45-51 SEO/Birdlife. 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, 587 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- RODRÍGUEZ, C. & BUSTAMANTE, J. 2003. The effect of weather on lesser kestrel breeding success: can climate change explain historical population declines? *Journal of Animal Ecology*, 72: 793- 810.
- RODRÍGUEZ, C. & BUSTAMANTE, J. 2008. Patterns of Orthoptera abundance and lesser kestrel conservation in arable landscapes. *Biodiversity and Conservation*, 17: 1753-1764.
- RODRÍGUEZ, C., TAPIA, L., KIENY, F. & BUSTAMANTE, J. 2010. Temporal changes in lesser kestrel (*Falco naumanni*) diet during the breeding season in southern Spain. *Journal of Raptor Research*, 44: 120-128.
- SAINZ H. FRANCO F. y ARIAS J. 1996. Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

- SAMPIETRO, F. J., PELAYO, E., HERNANDEZ, F., CABRERA, M. y GUIRAL, J. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- SANTOS, T. y TELLERÍA, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 15 (2): 3-12.
- SERRANO, D. 2003. Papel de las decisiones individuales en la estructura metapoblacional del Cernícalo Primilla *Falco naumanni*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SERRANO, D., CARRETE, M. & TELLA, J. L. 2008. Describing dispersal under habitat constraints: A randomization approach in lesser kestrels. *Basic and Applied Ecology*, 9: 771-778.
- SERRANO, D., FORERO, M. G., DONÁZAR, J. A., TELLA, J. L. 2004. Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. *Ecology*, 85: 3438-3447.
- SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71(8):2781-1701.
- SMALLWOOD, K. S. AND C. G. THELANDER. 2004. Developing methods to reduce bird fatalities in the Altamont Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- TELLA, J. L., FORERO, M. G., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J. A. 1998. Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.
- TELLA, J.L. 1996. Condicionantes ecológicos, costes y beneficios asociados a la colonialidad en el Cernícalo Primilla. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- TELLERÍA, J.L. 2009a. Potential impacts of wind farms on migratory birds crossing Spain. *Bird Conservation International* (2009) 19:131-136. BirdLife International.
- TELLERÍA, J.L. 2009b. Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assesment. *Biodiversity Conservation* 18: 1781-1791.
- URSÚA, E. 2006. Evaluación de métodos de seguimiento y manejo de poblaciones de cernícalo primilla aplicados a su conservación. Tesis doctoral. CSIC-EBD y Departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona
- 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.

14. EQUIPO REDACTOR

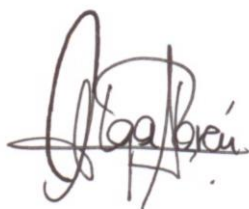
La redacción de este estudio de impacto ambiental ha sido elaborada por un equipo multidisciplinar de la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental LINUM SL**.

Los técnicos que han participado en la elaboración de este informe son:

- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



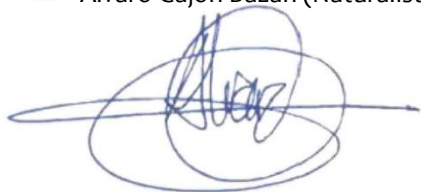
- Olga Lorén Aguilar (Licenciada en Geología).



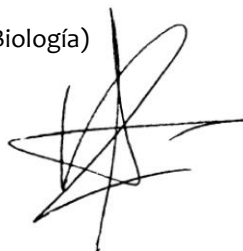
- Gabriel Arner Val (Licenciado en Ciencias Ambientales).



- Alvaro Gajón Bazán (Naturalista, especialista en avifauna).



- Verónica López Gómez (Licenciada en Biología)



Zaragoza, 29 de julio de 2022

ANEXOS

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

MAPA 1 : LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

MAPA 2: FOTO AÉREA

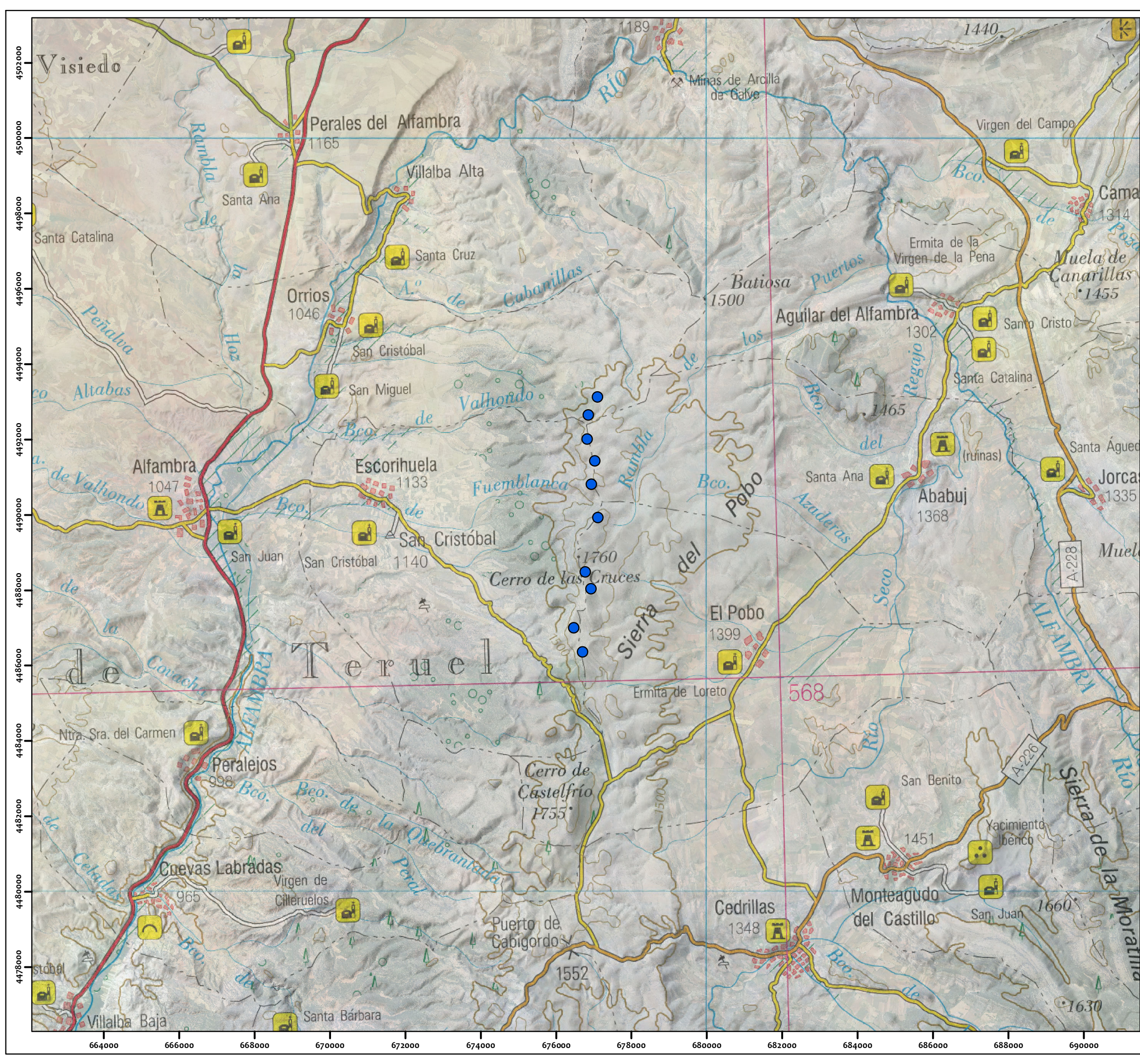
MAPA 3 : ALTERNATIVAS

MAPA 4 : UNIDADES DE VEGETACIÓN

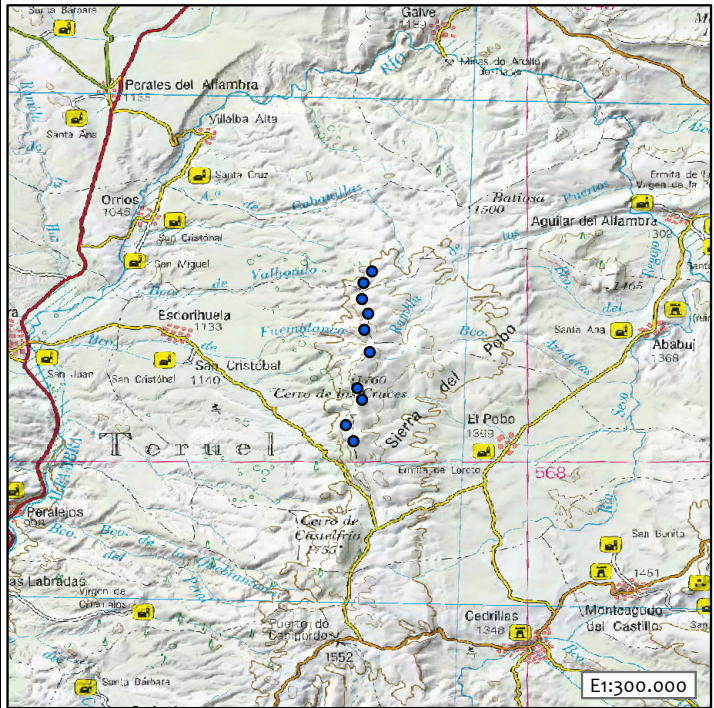
MAPA 5 : VISIBILIDAD

MAPA 6 : SÍNTESIS AMBIENTAL

MAPA 1 : LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



MAPA DE EMPLAZAMIENTO

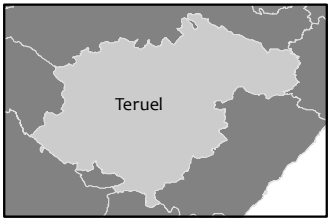


Parque eólico Hoyalta

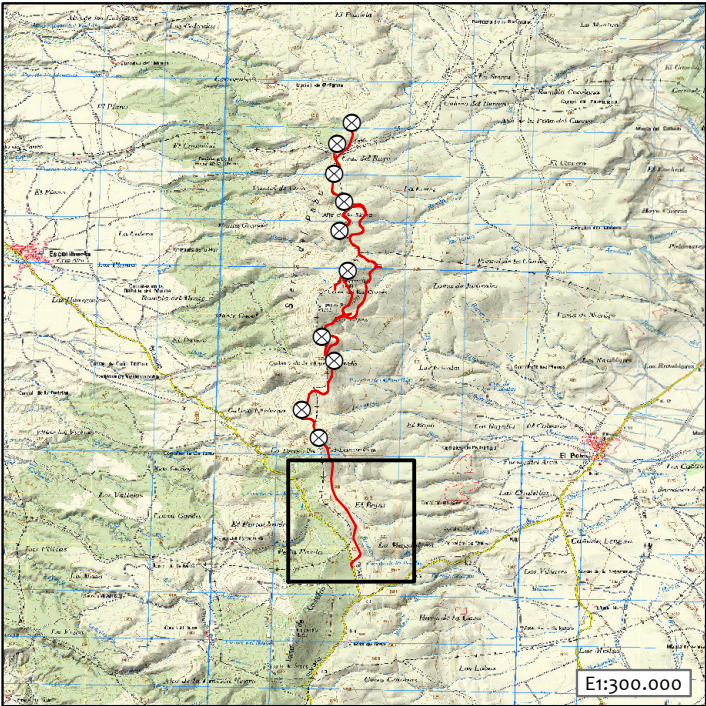
- Aerogeneradores

<div><div><div>Taller de Ingeniería Iniciativa Social</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div>		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO HOYALTA		
TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN		
Nº DE PLANO: 1	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 1 DE 1
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN Escala: 1:100.000	ESCALA GRÁFICA: 1:100.000 0 1.000 2.000 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89

MAPA 2: FOTO AÉREA



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



Parque eólico Hoyalta

- Aerogeneradores
- Viales
- Plataformas
- Site camp
- SET Hoyalta

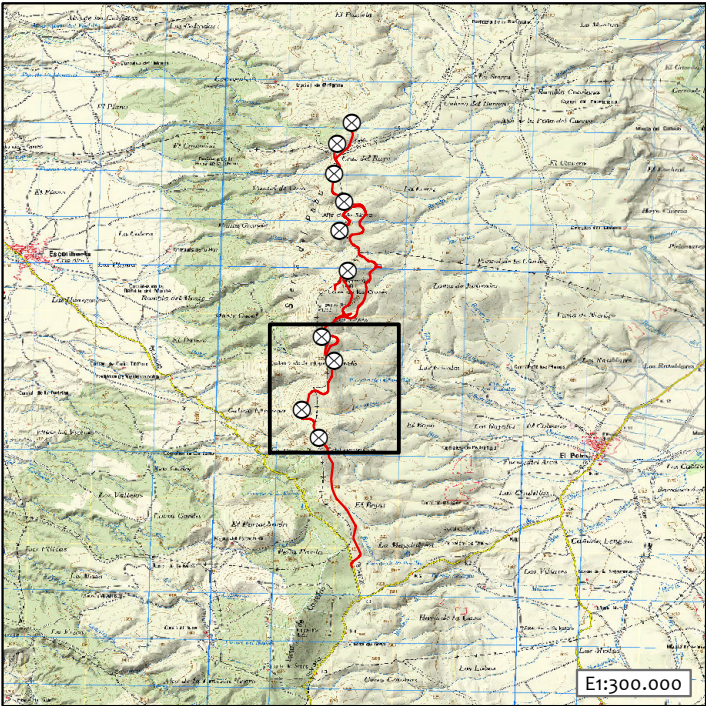


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÍTULO DEL PLANO: FOTO AÉREA		
Nº DE PLANO: 2	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 1 DE 4
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN Etr 200.000	ESCALA GRÁFICA: 1:10.000 0 50 100 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



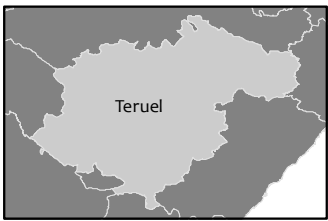
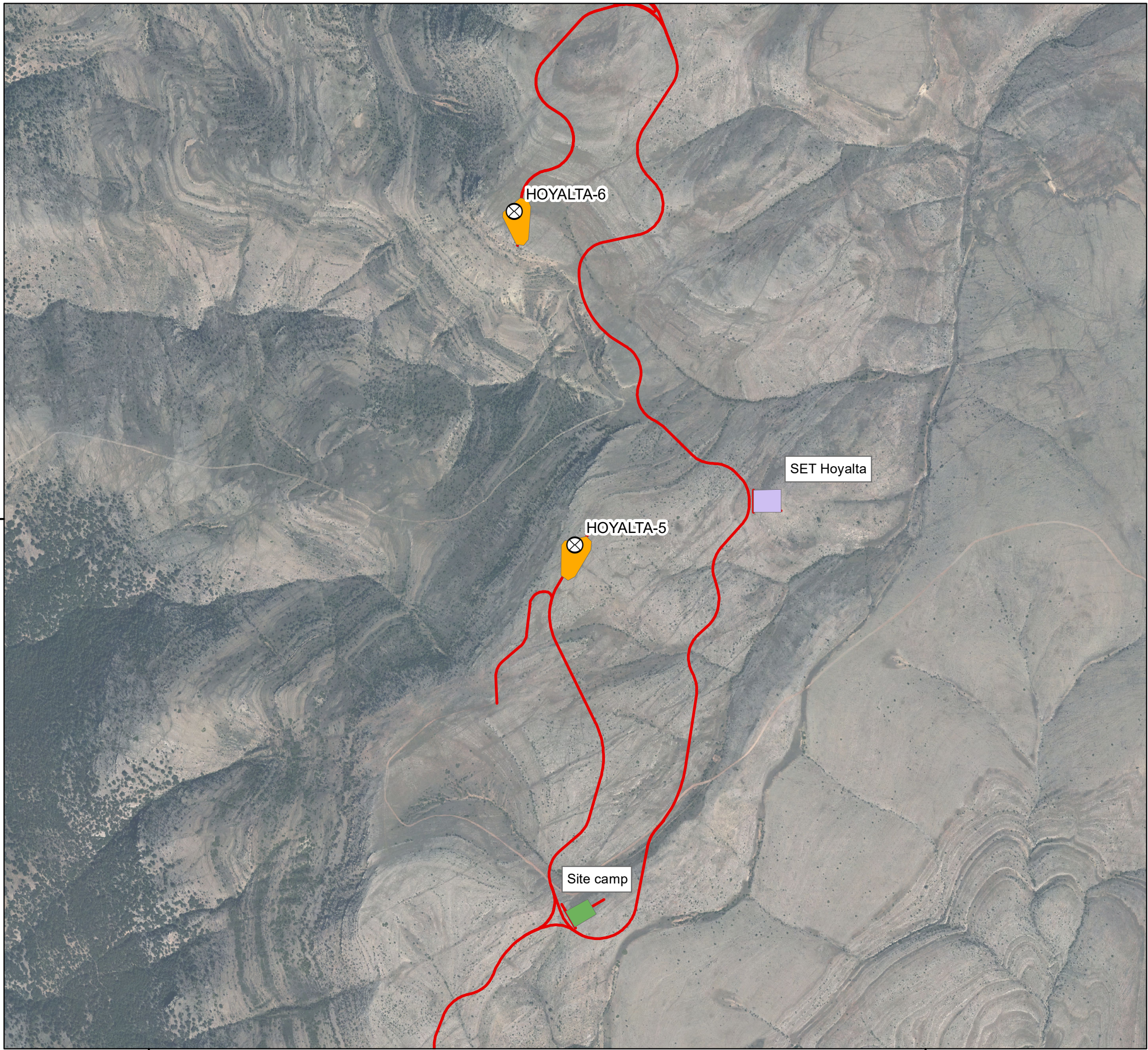
Parque eólico Hoyalta

- Aerogeneradores
- Plataformas
- Viales
- Site camp
- SET Hoyalta

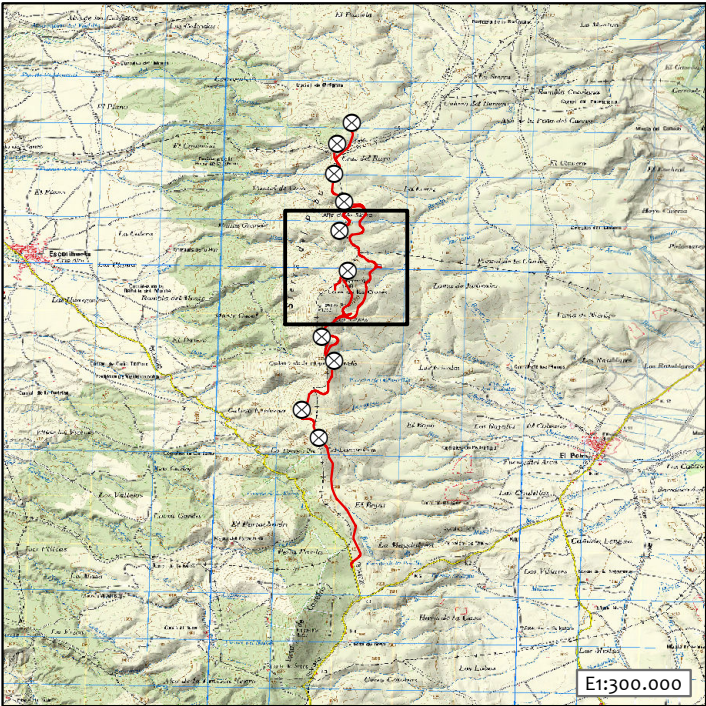


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA






TÍTULO DEL PLANO: FOTO AÉREA		
Nº DE PLANO: 2	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 2 DE 4
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN Eti:00.000	ESCALA GRÁFICA:1:10.000 0 50 100 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



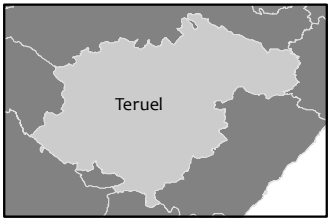
Parque eólico Hoyalta

-  Aerogeneradores
-  Plataformas
-  SET Hoyalta
-  Site camp
-  Viales

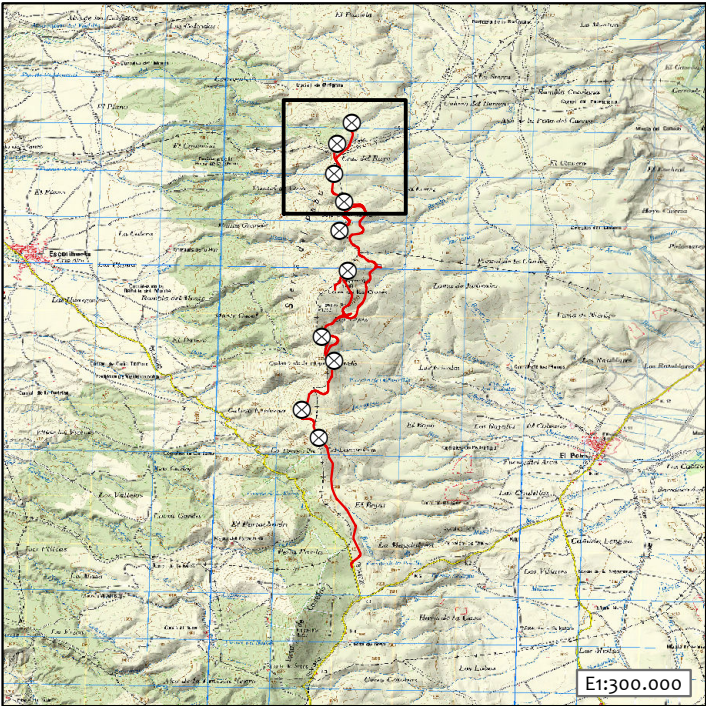


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÍTULO DEL PLANO: FOTO AÉREA		
Nº DE PLANO: 2	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 3 DE 4
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN Eti:00.000	ESCALA GRÁFICA:1:10.000 0 50 100 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



Parque eólico Hoyalta

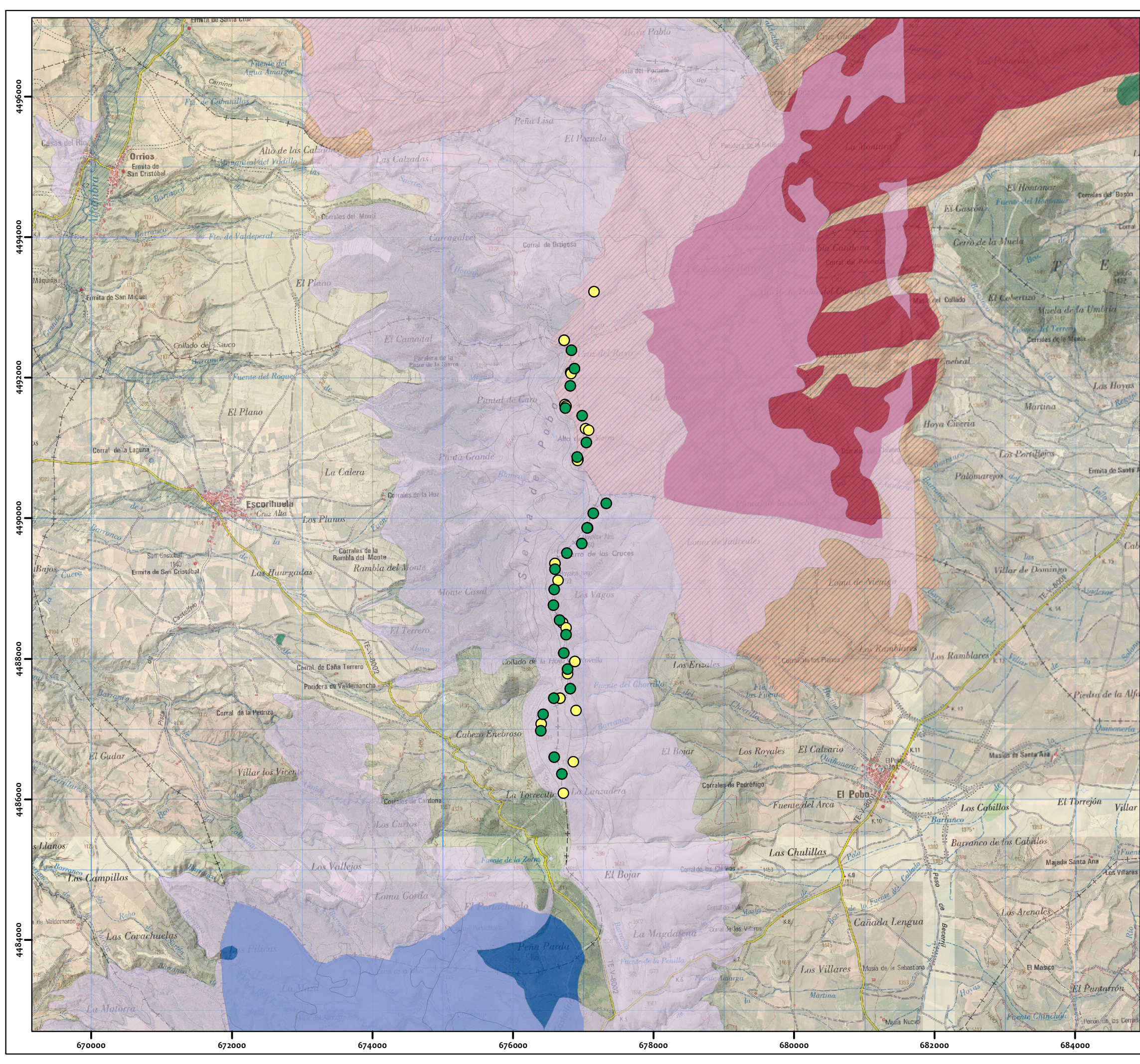
- Aerogeneradores
- Plataformas
- SET Hoyalta
- Site camp
- Viales



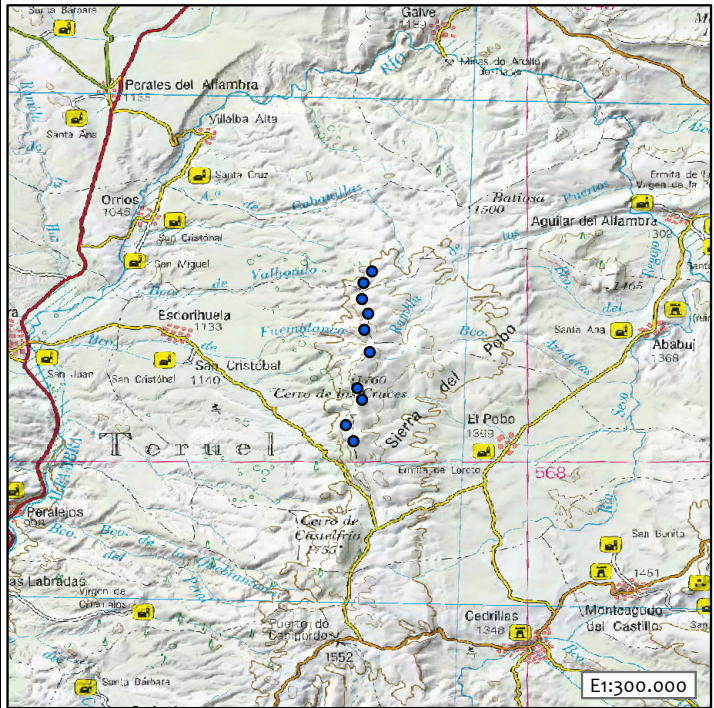
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÍTULO DEL PLANO: FOTO AÉREA		
Nº DE PLANO: 2	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 4 DE 4
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN E:100.000	ESCALA GRÁFICA: 1:10.000 0 50 100 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89

MAPA 3: ALTERNATIVAS



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



Alternativas de emplazamiento

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Figuras de protección y de interés

- Hábitats de Interés Comunitario (HIC)
- Lugares de Interés Comunitario (LIC)
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Lugares de Interés Geológico (LIG)
- Áreas Importantes para las Aves (IBA)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÍTULO DEL PLANO:ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO:3

FECHA:JUNIO 2022

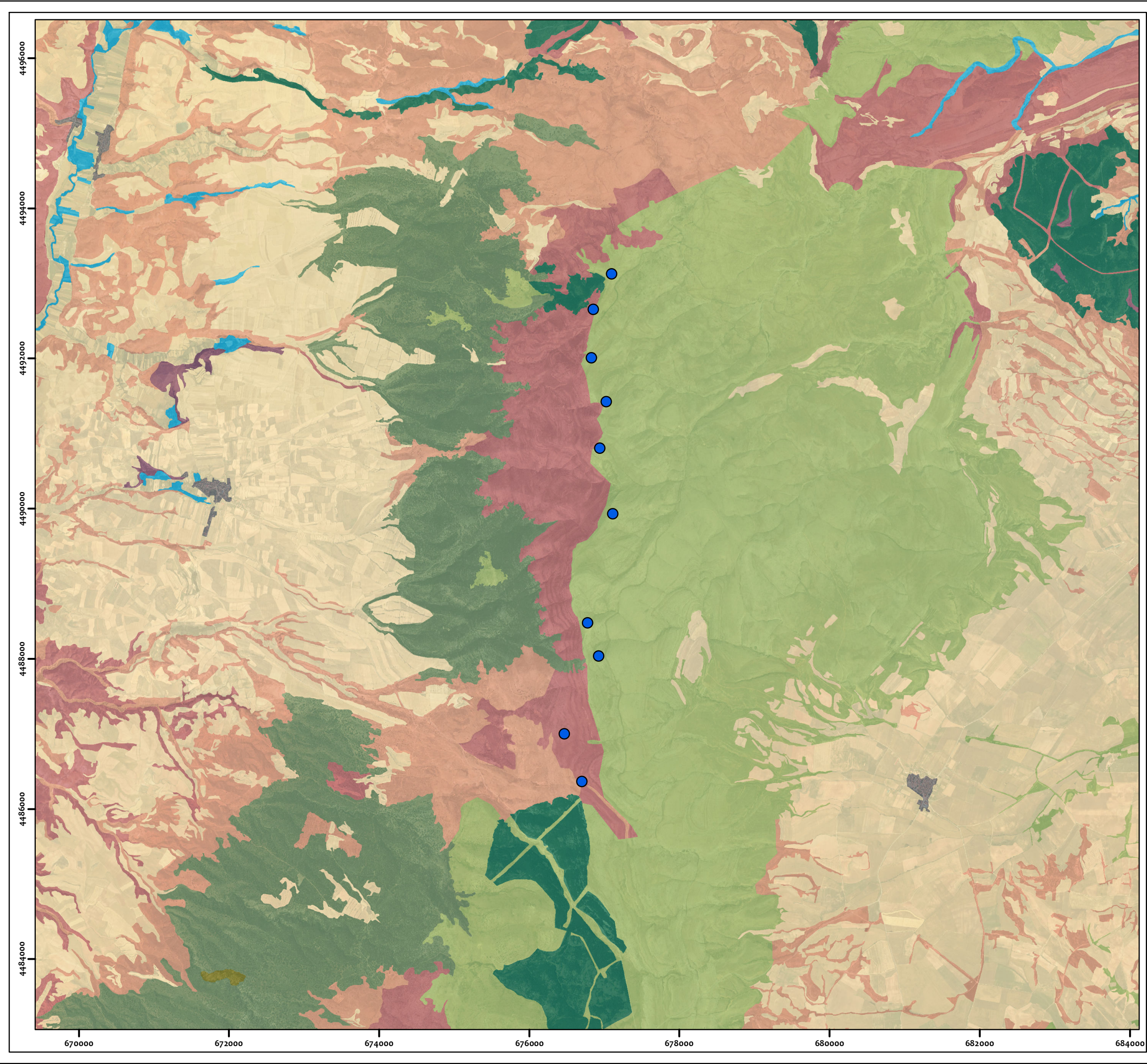
HOJA:1 DE 1

ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD
TOPOGRÁFICO IGN
E1:300,000

ESCALA GRÁFICA:1:53,631
0 500 1.000 m

Proyección UTM. Huso 30
ETRS89

MAPA 4: UNIDADES DE VEGETACIÓN



MAPA DE EMPLAZAMIENTO

Parque eólico Hoyalta

● Aerogeneradores

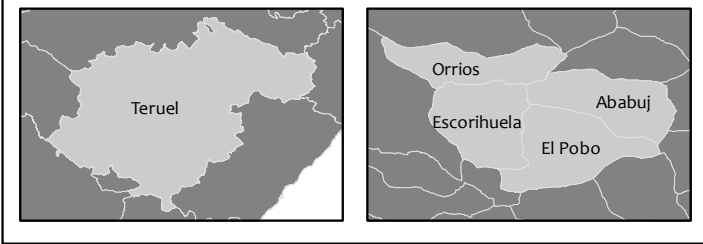
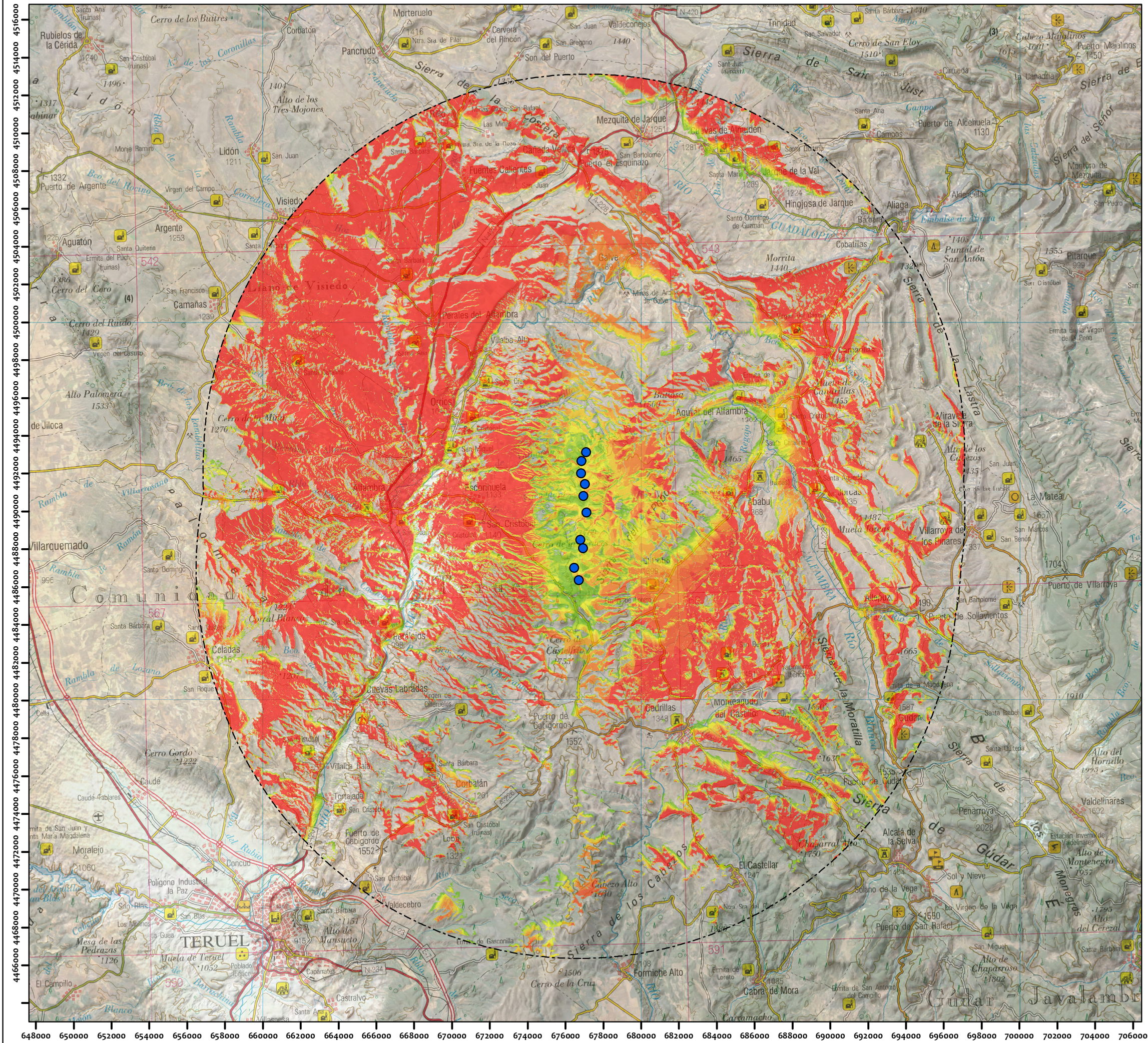
Unidades de vegetación

Tierras de cultivo	Roquedos y canchales
Pastos y prados	Cauces y riberas
Pastizal - Matorral	Láminas de agua y humedales
Matorrales y arbustos	Suelos desnudos por erosión
Bosques de coníferas	Suelo artificial
Bosques de frondosas	
Bosques mixtos	

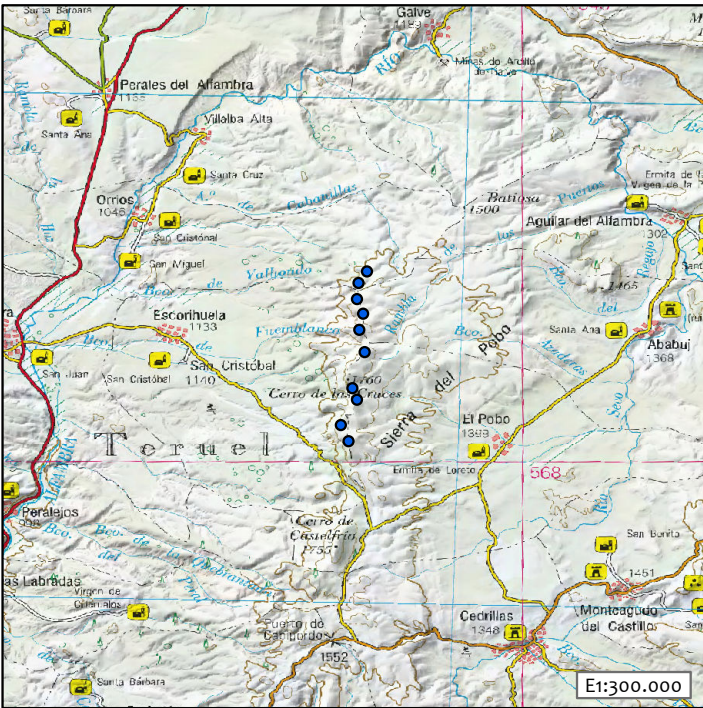
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO HOYALTA

TÍTULO DEL PLANO: UNIDADES DE VEGETACIÓN		
Nº DE PLANO: 4	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 1 DE 1
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN Escala: 1:50.000	ESCALA GRÁFICA: 1:50.000 0 500 1.000 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89

MAPA 5 : MAPA DE VISIBILIDAD



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



Parque eólico Hoyalta

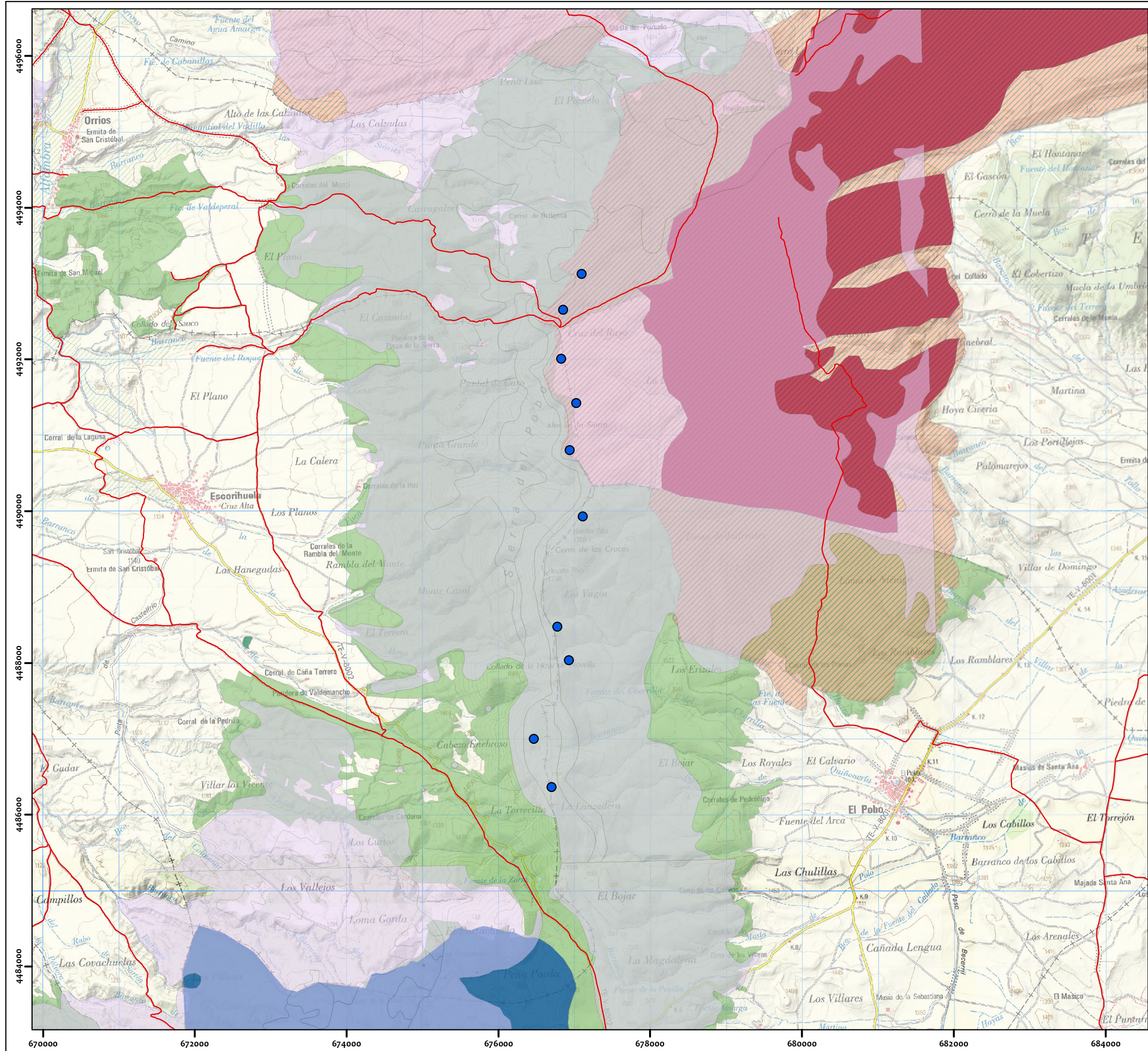
- Aerogeneradores
- Cuenca visual

Visibilidad

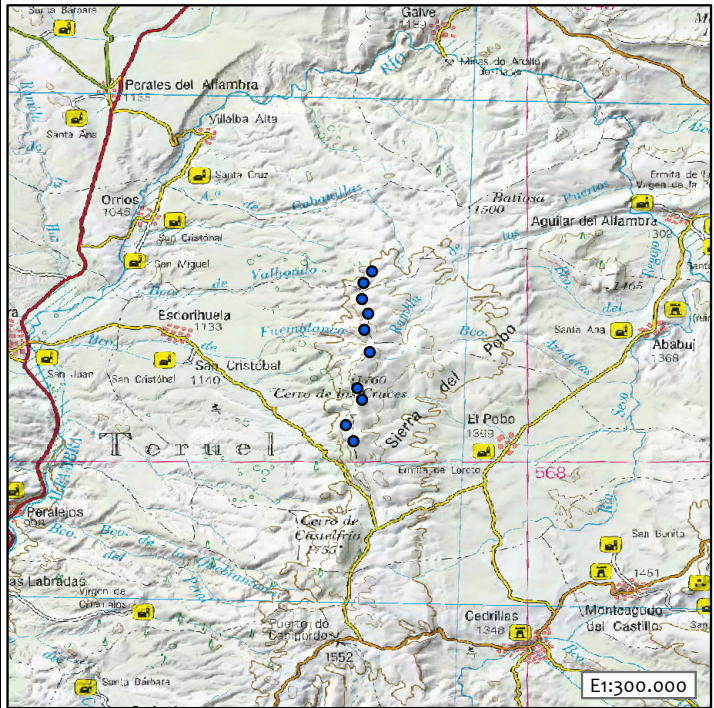


<div></div>		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO HOYALTA		
TÍTULO DEL PLANO:	VISIBILIDAD	
Nº DE PLANO:	5	FECHA: JUNIO 2022
		HOJA: 1 DE 1
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN E1:200,000	ESCALA GRÁFICA:1:200,000 0 1.000 2.000 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89

MAPA 6: SÍNTESIS AMBIENTAL



MAPA DE EMPLAZAMIENTO



Parque eólico Hoyalta

- Aerogeneradores

Figuras de protección e Interés

- Vías pecuarias
- Hábitats de Interés Comunitario (HIC)
- Lugares de Interés Comunitario (LIC)
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Lugares de Interés Geológico (LIG)
- Áreas Importantes de Conservación de las Aves (IBA)
- Zonas de Protección de Avifauna (RD 1432/08)
- Montes de Utilidad Pública (MUP)

<div><div> Taller de Ingeniería Integrada</div><div> MOLINOS DEL EBRO</div></div>		
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO HOYALTA		
TÍTULO DEL PLANO: SINTESIS AMBIENTAL		
Nº DE PLANO: 6	FECHA: JUNIO 2022	HOJA: 1 DE 1
ORTOFOTO PNOA MÁXIMA ACTUALIDAD TOPOGRÁFICO IGN E1:100.000	ESCALA GRÁFICA: 1:50.000 0 500 1.000 m	Proyección UTM. Huso 30 ETRS89

ANEXO II – PROSPECCIÓN PALEONTOLOGICA

ANEXO II – PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA

Proyecto:

**PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE
EOLICO “HOYALTA” EN LOS TTMM. DE ORRIOS,
ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)**

Documento:

INFORME DE PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA

Titular:



Autor:



Junio 2022

Documento:

INFORME FINAL

Ficha técnica:

Nombre intervención:

PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL
PARQUE EOLICO "HOYALTA" EN LOS TTMM. DE
ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA
(TERUEL)

Director:

Raúl Casinos Gómez

Expediente:

095/2022

Exp. Prev.:

-001/19.432

INDICE

1. OBJETIVOS.....	4
2. ANTECEDENTES	5
3. AUTORIZACION PALEONTOLÓGICA	6
4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	8
5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PREVISTA	9
6. GEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA	10
6.1 GEOLOGÍA REGIONAL.....	10
6.2 ESTRATIGRAFÍA.....	11
6.3 PALEONTOLOGÍA.....	14
6.3.1 Descripción de los yacimientos	15
7. MÉTODO DE TRABAJO	20
8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA.....	22
9. CONCLUSIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	24
ANEXO I - DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.....	25
ANEXO II – FICHAS DE HALLAZGOS	33
ANEXO III – PLANIMETRÍAS.....	41

1. OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es indicar el resultado de la prospección paleontológica en el terreno afectado por el proyecto de prospección paleontológica en el parque eólico “Hoyalta”, en los TTMM de Orrios, Ababuj, El Pobo y Escorihuela (Teruel), con la finalidad de poder estimar y así realizar una valoración sobre el potencial paleontológico del entorno afectado.

Los trabajos han sido realizados por la empresa PALEOYMAS, S.L. por encargo de MOLINOS DEL EBRO S. A.

Los objetivos específicos de la prospección superficial intensiva con la exploración visual con la metodología paleontológica adecuada en aquellas zonas que por proximidad o por afección directa puedan verse alteradas en su suelo, detectando cualquier tipo de resto paleontológico que pueda verse perturbado por las obras a realizar. Además de comprobar que el patrimonio paleontológico recogido en la Carta paleontológica de Aragón, no se ve afectado por las obras. Para lo que se localizan y documentan los vestigios encontrados, proponiendo una serie de medidas de protección y/o correctivas a tomar, necesarias para su adecuado estudio, conservación y protección. Asimismo, se puede estimar y realizar una valoración sobre el potencial paleontológico de la zona afectada por el proyecto.

2. ANTECEDENTES

El 17 de febrero de 2022, la empresa promotora MOLINOS DEL EBRO S. A., con CIF A50645480 y domicilio fiscal en Pº de la Independencia nº 21, 3º 50001 Zaragoza y teléfono 976232069, encarga los trabajos de prospecciones arqueológicas y paleontológicas del presente proyecto a la empresa Paleoymás, Actuaciones Museísticas y Paleontológicas, S.L. (CIF B-50805852) y domicilio social en Pol. Empresarium, C/ Retama 17, nave 24c, 50270, La Cartuja baja (Zaragoza).

El día 22 de febrero de 2022, se realizó el registro telemático de la solicitud de autorización y proyecto de intervención de las prospecciones paleontológicas para el proyecto objeto del presente informe.

Con fecha de 9 de mayo 2022 se recibió por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón la autorización para la realización de la intervención paleontológica objeto de este informe, bajo la responsabilidad técnica y científica de Raúl Casinos Gómez.

3. AUTORIZACION PALEONTOLÓGICA



Dirección General de
Patrimonio Cultural

Avenida de Ránillas, 5 D,
2ª planta
50071 Zaragoza (Zaragoza)

RESOLUCIÓN DE LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES PALEONTOLÓGICAS EN LA ZONA AFECTADA POR EL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "HOYALTA", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)

Expte.: 095/2022

Prev.: 001/19.432

Examinada la solicitud de autorización de trabajos de prospección paleontológica en el ámbito de la ejecución del proyecto de Parque Eólico "Hoyalta", en los Términos Municipales de Orrios, Ababuj, El Pobo y Escorihuela (Teruel), formulada con fecha 23 de febrero de 2022, por D. Raúl Casinos Gómez, de la empresa Paleoymás, S.L.

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la Directora General de Patrimonio Cultural

RESUELVE:

1º - Autorizar a D. Raúl Casinos Gómez, de la empresa Paleoymás, S.L., Actuaciones Museísticas y Paleontológicas, S.L., la realización de la actuación con las siguientes **prescripciones de obligado cumplimiento**:

- La totalidad del material paleontológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo Aragonés de Paleontología**.
- Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- Las prospecciones incluirán además las zonas afectadas por las obras subsidiarias.**
- La banda de prospección será amplia (unos 100 m por cada lado), con el fin de permitir la movilidad de las infraestructuras proyectadas en el proyecto, en el caso de que la ubicación de algún elemento no sea compatible con la preservación y conservación del patrimonio.**
- Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.
- Delimitación de los yacimientos paleontológicos con poligonales sobre la cartografía de obra y el grado de afección de los yacimientos paleontológicos tanto de los conocidos como de los que pudieran localizarse como fruto de dichas labores de prospección paleontológica, para poder arbitrar medidas concretas de protección del Patrimonio Paleontológico a escala 1:5.000 o inferior.
- Indicación de las áreas donde se han realizado las labores de control y seguimiento paleontológico sobre la cartografía del proyecto, a tamaño DIN A-3.
- Indicación de las áreas de acopios o vertederos, tanto provisionales como definitivos, sobre la cartografía del proyecto.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sanchis Abaig Marjón Ruiz, Directora General de Patrimonio Cultural, al 08/03/2022. Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificados> con CSV CSV3K3F7W6B3BY1A01PF1.

Figura 1: Autorización paleontológica (1)



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sánchez Abarrá Menjón Ruiz, Directora General de Patrimonio Cultural, al 09/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificados> con CSV CSVKJF7W6BCEY1AQ1PFI.

- i) Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberán presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
- j) Para los Planes de Investigación esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.
- k) En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, los Directores de la actuación deberán presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- l) La Memoria presentada deberá incluir la metodología específica, cartografía, resultados obtenidos, georreferenciación de los restos recogidos, inventario de los materiales recogidos (lavado, siglado e inventariado, así como el acta de depósito), localización de los restos puestos en contexto en secciones estratigráficas para saber en qué nivel han aparecido y documentación gráfica generada en buena resolución, que permita una impresión de calidad a tamaño DIN A4.
- m) La Memoria será firmada y presentada en registro físico o electrónico, admitida por procedimiento administrativo a esta Dirección General de Patrimonio Cultural, por los Directores de la intervención paleontológica. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.
- n) Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Patrimonio Cultural necesariamente deberán incluir, como mínimo, el nombre de la intervención, la descripción de la intervención, el objeto del informe, el contexto geográfico y geológico, los antecedentes paleontológicos, la metodología seguida, la columna estratigráfica de las secciones de campo analizadas, el estudio paleontológico, los resultados obtenidos, las conclusiones, la catalogación y descripción de los posibles restos fósiles hallados, las referencias bibliográficas, la documentación cartográfica, así como la documentación gráfica y fotográfica generada. Se entregarán en soporte papel e informático o en soporte electrónico. En caso contrario se tendrán como no recibidos.
- o) La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de la empresa **Molinos del Ebro, S.A.**
- p) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.
- q) El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2ª - Comunicar esta resolución a los Directores de la actuación, al Centro de depósito, a la Entidad científica avalista, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación, de acuerdo con lo establecido en los Arts. 112 y 115 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de cualquier otro recurso que pudiera interponerse.

Marisanchó Menjón Ruiz
Directora General de Patrimonio Cultural

Figura 2: Autorización paleontológica (2)

4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de actuación se sitúa entre los términos municipales de Orrios, Escorihuela, El Pobo y Ababuj, todos ellos pertenecientes a la Comarca Comunidad de Teruel, en la provincia de Teruel.

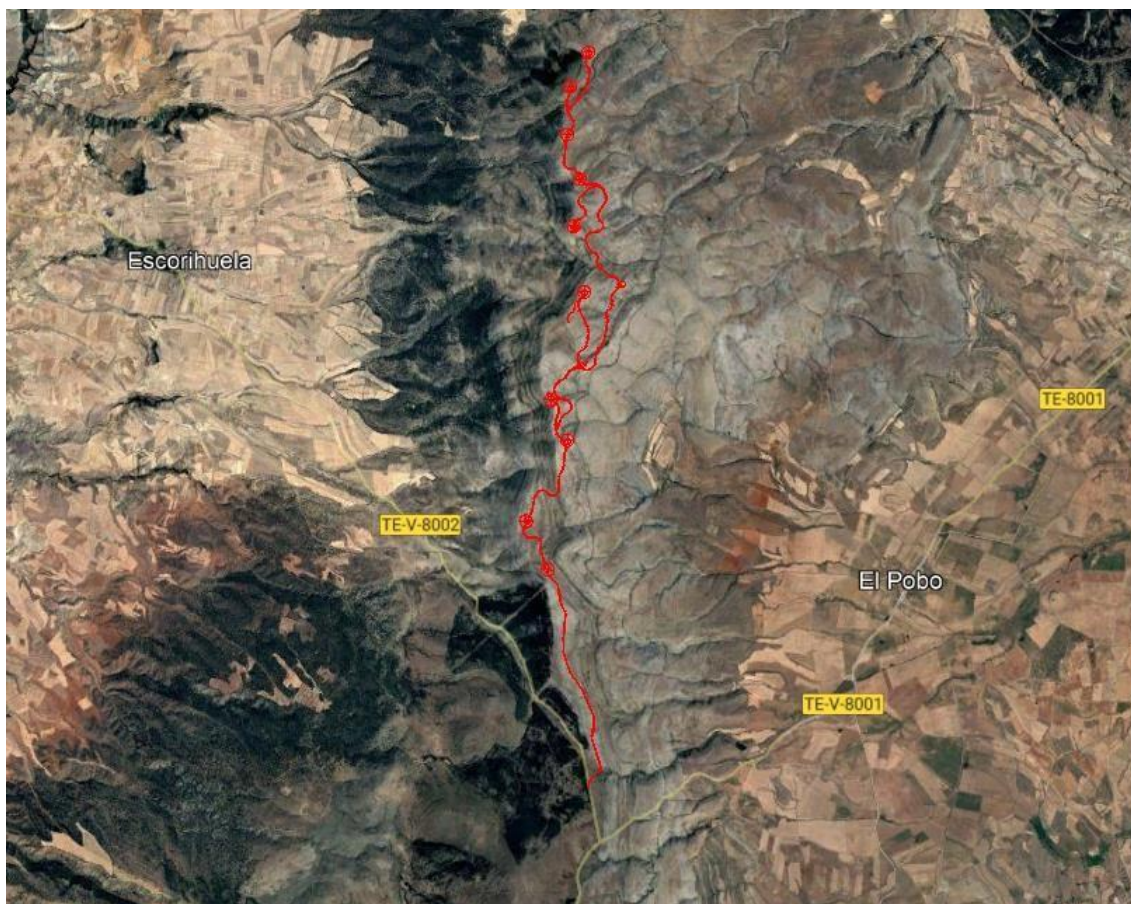


Figura 3: Situación geográfica del PE Hoyalta.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PREVISTA

El Parque Eólico objeto de este proyecto consta de 10 aerogeneradores de 5MW de potencia unitaria (Tabla 1). Las infraestructuras a acometer serán las siguientes:

- Infraestructura Eólica:
 - Aerogeneradores.
- Obra Civil:
 - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
 - Plataforma para montaje de los aerogeneradores.
 - Cimentación de los aerogeneradores.
 - Zanjas para líneas subterráneas, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
 - Centro de transformación en el interior de los aerogeneradores.
 - Líneas subterráneas
 - Red de comunicaciones.
 - Red de tierras.

	COORDENADAS UTM DATUM ETRS 89 HUSO 30	
Nº AEROGENERADOR (de norte a sur)	X	Y
1	677077.45	4493109.00
2	676847.61	4492643.19
3	676826.92	4492000.47
4	676999.75	4491409.69
5	676937.39	4490787.17
6	677097.82	4489934.32
7	676698.00	4488517.82
8	676923.43	4488007.49
9	676412.30	4486953.88
10	676708.22	4486337.17

Tabla 1: Coordenadas de los aerogeneradores.

6. GEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA

6.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La zona del parque eólico se encuentra ubicada sobre un gran escarpe compuesto por materiales mesozoicos que fueron depositados dentro de la Cuenca Ibérica. Más concretamente, los aerogeneradores quedarían emplazados sobre niveles pertenecientes al Jurásico Inferior y Medio, época en la que dicha cuenca formaba parte de una extensa plataforma marina carbonatada de escasa profundidad que formaba parte del mar de Thetis. Esta época se caracteriza por una relativa estabilidad tectónica, con una subsidencia fundamentalmente homogénea a lo largo de toda la cuenca que se tradujo en el depósito de materiales carbonatados someros.

A finales del Jurásico Medio, se producen sucesivas etapas de emersión y sumergimiento a lo largo de buena parte del sector occidental de la cuenca, con una notable reducción en la tasa de sedimentación. De esta forma, desde el Calloviense Medio, hasta el Oxfordiense Inferior, el depósito en esta zona se ve relegado a un pequeño nivel condensado con mezcla de fauna marina procedente de distintos pisos. Posteriormente, durante el Oxfordiense Medio y Superior, una nueva transgresión marina vuelve a provocar el depósito de sedimentos carbonatados en la cuenca (memoria de la hoja nº 542 de la serie Magna 50).

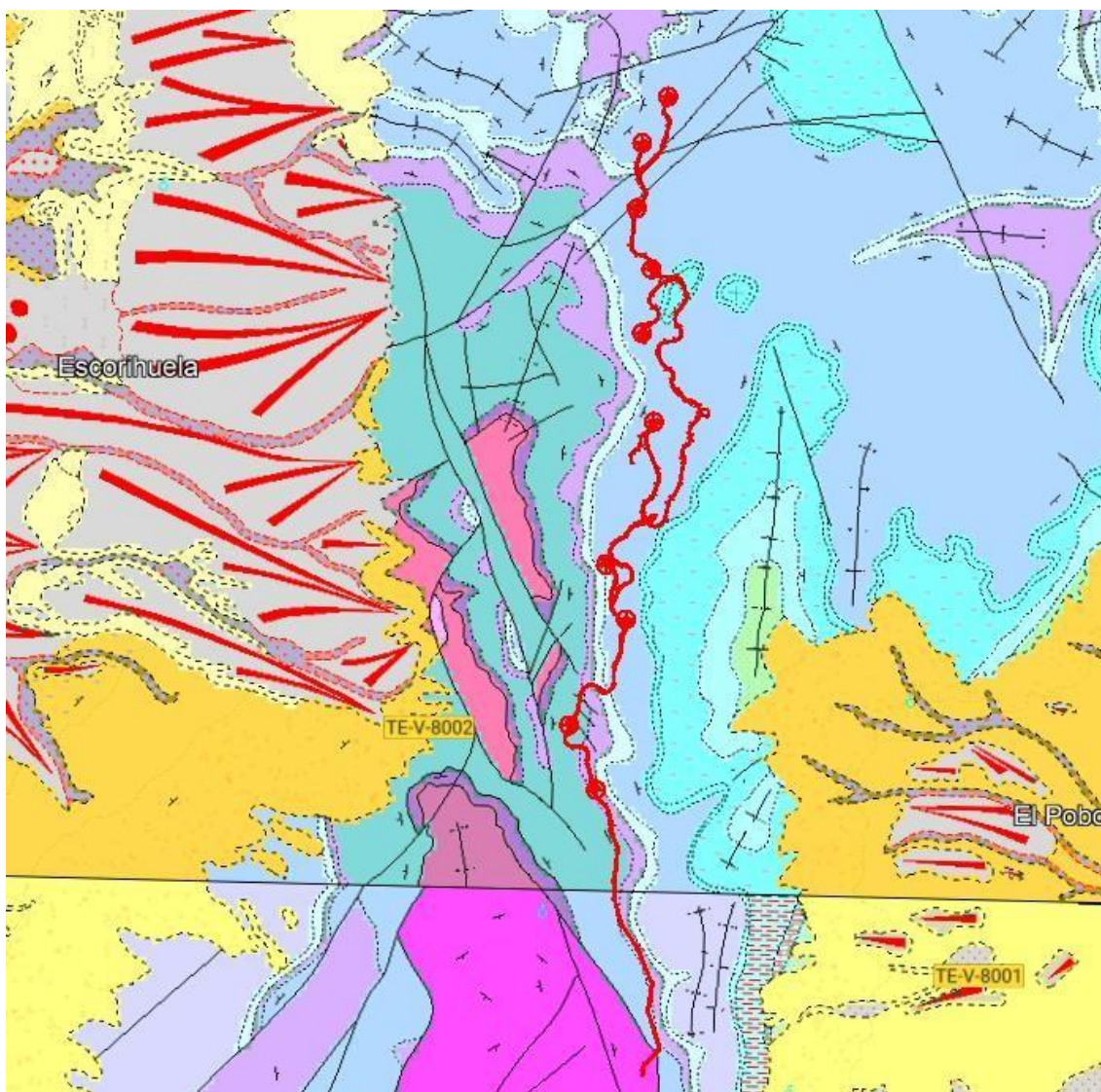


Figura 4: Mapa geológico del PE Hoyalta.

6.2 ESTRATIGRAFÍA

Las unidades afectadas son La Fm. Cuevas Labradas, la Fm. Cerro del Pez, la Fm. Barahona y la Fm. Turmiel (Jurásico Inferior); y el Gr. Chelva, (Jurásico Medio), con la posibilidad de que también se vea afectada la Fm. Yátova, del Jurásico Superior (Oxfordiense Medio-Superior), las cuales se describen a continuación tomando como referencia las memorias de las hojas nº 542 y 567 pertenecientes a la cartografía Magna a escala 1:50.000:

La Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas (Sinemuriense Superior-Pliensbachense) se encuentra formada en su base por calizas y calizas dolomíticas tableadas de textura mudstone y wackestone con pasadas grainstone de naturaleza bioclástica con bivalvos y ostreidos. En su parte media se compone de calizas arcillosas (mudstones y wackestones) con pasadas grainstones bioclásticos en forma de ripples y calizas tableadas grises (mudstones); mientras que su parte superior está formada por calizas bioclásticas beigeas (wackestone-packestone) mal estratificadas que finalizan con una superficie ferruginosa con abundante bioturbación, bivalvos y ostreidos. En general, la formación se interpreta como depositada en un lagoon y presenta restos de crinoides, moluscos, braquiópodos y foraminíferos).

La Fm. Cerro del Pez (Pliensbachense) está constituida por 12 m de margas grises con intercalaciones de calizas arcillosas bioclásticas con facies mudstone-wackestone, presentando abundante fauna consistente en ammonites, belemnites, bivalvos, braquiópodos, etc. Se interpreta como depósitos de plataforma externa.

La Fm. Barahona (Pliensbachense) presenta unos 33 m de calizas bioclásticas grises y ocreas (wackestones-packestones), nodulosas y lumaquéllicas con sílex y abundante bioturbación. Presenta además abundantes restos de crinoideos, braquiópodos y foraminíferos. El medio sedimentario se interpreta como depósitos de plataforma media con depósitos de barras originados por las tormentas.

La Fm. Turmiel (Toarciense) se compone de 40 m de margas y calizas arcillosas (biomicritas) en secuencias rítmicas, presentando abundante fauna de ammonites, belemnites, braquiópodos, bivalvos, equinodermos, etc. Se interpreta como depósitos de plataforma externa.

El Gr. Chelva (unidad 8 en las figs. 4 y 5) está conformado de base a techo por:

- La Fm. Calizas Nodulosas de Casinos: compuesta por unos 10 o 15 m de calizas y calizas arcillosas nodulosas con intercalaciones margosas. Tienen facies mudstone-wackestone (biomicritas con microfilamentos) que presentan abundante fauna. Se corresponden con facies de rampa media de la plataforma.

- Tramo de unos 100 m de potencia, constituido por calizas wackestone-packestone bien estratificadas y con abundantes nódulos de sílex. Son pelmicritas formadas por bioclastos y pelets, con matriz micrítica muy recrystalizada. Los depósitos presentan fósiles de foraminíferos y radiolarios y se interpretan como depósitos de cuenca marina profunda.

- Tramo de unos 50 m de calcarenitas bioclásticas y oolíticas, estratificadas en capas con estratificación cruzada que se interpretan como depósitos de barras de margen de plataforma.

- Capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío: se corresponde con un nivel de unos 80 cm de espesor de calcarenitas con oolitos ferruginosos, el cual representa el nivel de condensación ocurrido durante la mayor parte del Calloviense Medio, hasta el Oxfordiense Inferior.

Por otro lado, la Fm. Calizas con Esponjas de Yátova (contenida en la unidad 8 de las figs. 4 y 5) presenta un espesor de unos 5 a 10 m, estando constituida por calizas grises con planos de estratificación ondulados y juntas margosas. La unidad contiene abundantes restos de bivalvos, esponjas planas, ammonites, belemnites, braquiópodos, etc. Se interpreta como depósitos de rampa media de plataforma.

La Fm. Margas de Sot de Chera (unidad 9 en las figs. 4 y 5) está constituida por unos 6 m de margas, más o menos arenosas, de colores grises y azulados, con intercalaciones de calizas arcillosas micríticas que contienen ostrácodos. Estas margas se interpretan como depósitos de talud-cuenca, presentando una edad Oxfordiense Superior.

Por último, la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla (unidad 10 en las figs. 4 y 5) se compone de una alternancia monótona de calizas grises micríticas y calizas margosas hojosas. Tiene un espesor de unos 115 a 120 m, con un contenido fósil compuesto por foraminíferos bentónicos y espículas. La edad asignada para esta unidad es de Kimmeridgiense Inferior, interpretándose como depósitos de talud-cuenca.

LEYENDA

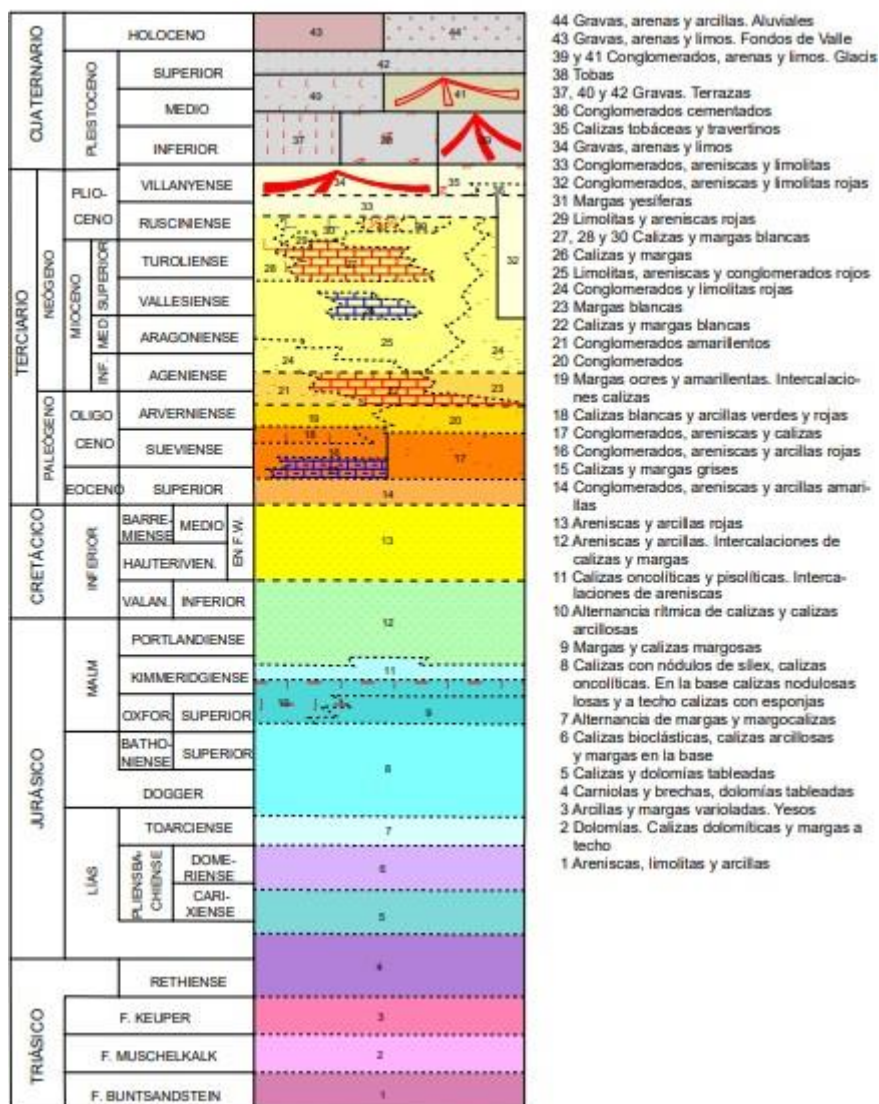


Figura 5: Leyenda del mapa geológico del PE Hoyalta.

6.3 PALEONTOLOGÍA

Se tiene constancia de la existencia de varios yacimientos paleontológicos en los términos municipales sobre los que se sitúa el parque eólico. En concreto, en los términos de Orrios y Escorihuela, son numerosos los hallazgos, tanto de micro, como de macromamíferos del Mioceno Superior y Plioceno, tal y como es frecuente en toda la fosa de Teruel-Alfambra. A su vez, son numerosos los hallazgos de macrovertebrados mesozoicos, fundamentalmente de dinosaurios, en el entorno de Ababuj, a lo largo de

las últimas formaciones del Jurásico Superior y las del Cretácico Inferior que allí afloran. No obstante, ninguna de estas unidades se corresponde con las afectadas por el parque, en las cuales, debido a su ambiente de depósito y a su naturaleza litológica, solamente se ha documentado la presencia de fósiles de invertebrados marinos.

A continuación, se describirán los yacimientos de estos municipios, documentados en la Carta Paleontológica de Aragón:

6.3.1 **DESCRIPCIÓN DE LOS YACIMIENTOS**

1. Yacimiento: El Coscojar 1 (CO-1).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 670704; Y: 4485622

Descripción: Este yacimiento se encuentra en la Fm. Peral (Plioceno, Rusciniense, MN15) y contiene numerosos restos de artiodáctilos, entre los que se encuentran restos de extremidades y vertebrales significativos.

Fuente: Carta Paleontológica.

2. Yacimiento: El Coscojar 2 (CO-2).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 670850; Y: 4485758

Descripción: Este yacimiento se encuentra en la Fm. Peral (Plioceno, Rusciniense, MN15). Contiene numerosos restos de *Hipparion*, entre los que encontramos restos dentales significativos.

Fuente: Carta Paleontológica.

3. Yacimiento: El Coscojar 3 (CO-3).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 670760; Y: 4485720

Descripción: Este yacimiento se encuentra en la Fm. Peral (Plioceno, Rusciniense, MN15). Presenta numerosos restos de *Hipparion*, entre los que encontramos muelas, dientes y extremidades, junto con placas de caparazón de tortuga.

Fuente: Carta Paleontológica.

4. Yacimiento: Escorihuela.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 671289; Y: 4487379

Descripción: Contiene restos de microvertebrados.

Fuente: Carta Paleontológica.

5. Yacimiento: Orrios III.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): Desconocidas.

Descripción: El yacimiento, de edad Plioceno superior, Villanyiense (MN16a), es el yacimiento tipo de la especie *Stephanomys vandeweerdii nov. Sp.* Está localizado en un afloramiento margo-calizo blanco de 60 a 80 cm de potencia sobre la ribera derecha del Río Alfambra.

Fuente: Carta Paleontológica.

6. Yacimiento: Ababuj 1 (AB-1) o Ababuj.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 686127; Y: 4492807

Descripción: Yacimiento de la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.). La zona delimitada comprende ambos lados de la carretera (km. 19). El yacimiento está situado en las inmediaciones del punto kilométrico 19 de la carretera que enlaza Ababuj con Aguilar del Alfambra. Dicha carretera secciona un afloramiento calcáreo cuyas capas presentan buzamientos entre 55 y 90 grados, delimitando un sector oriental y otro occidental. El yacimiento constituye un BIC, conteniendo icnitas de dinosaurios saurópodos (tal vez diplodocoideo), terópodos de gran tamaño y tireóforos (deltapodus).

Fuente: Carta Paleontológica.

7. Yacimiento: Ababuj 2 (AB-2).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 684999; Y: 4490254

Descripción: Yacimiento de la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.), en el que se encuentran 5 Icnitas tridáctilas de dinosaurios aisladas y sin aparente relación.

Fuente: Carta Paleontológica.

8. Yacimiento: Ababuj 3 (AB-3).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 684132; Y: 4490399

Descripción: Yacimiento de la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.) en el que se han hallado icnitas de pies y manos de dinosaurios saurópodos de gran tamaño sobre un nivel de calizas.

Fuente: Carta Paleontológica.

9. Yacimiento: Ababuj 4 (AB-4).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 686378; Y: 4493000

Descripción: Yacimiento de la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.) en el que se han hallado icnitas tridáctilas (al menos dos) y subcirculares (al menos 15) de dinosaurios.

Fuente: Carta Paleontológica.

10. Yacimiento: Ababuj 5 (AB-5).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685139; Y: 4490423

Descripción: Yacimiento de icnitas de dinosaurio perteneciente a la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.).

Fuente: Carta Paleontológica.

11. Yacimiento: Ababuj 6 (AB-6).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685034; Y: 4489596

Descripción: Se da a conocer el hallazgo de un fragmento de costilla de Dinosauria indet. en la Fm. Villar del Arzobispo (Jurásico superior-Cretácico inf.).

Fuente: Carta Paleontológica.

12. Yacimiento: Camino de Orrios 1.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 684353; Y: 4491467

Descripción: Hallazgo de restos de dinosaurio ornitópodo, anquilosaurio y quelonio perteneciente a la Fm. El Castellar (Barremiense inferior).

Fuente: Carta Paleontológica.

13. Yacimiento: Camino de Orrios 2.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 683985; Y: 4491738

Descripción: Hallazgo de un fragmento de una vértebra de dinosaurio de gran tamaño, perteneciente a la Fm. El Castellar (Barremiense inferior).

Fuente: Carta Paleontológica.

14. Yacimiento: Camino de Orrios 3.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 683340; Y: 4492451

Descripción: Hallazgo de fragmentos de hueso indeterminados y coprolitos de la Formación El Castellar (Barremiense inferior).

Fuente: Carta Paleontológica.

15. Yacimiento: Ababuj 1 (bis).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 686436; Y: 4492574

Descripción: Hallazgo de esquirlas blanquecinas que posiblemente pertenecen a un mismo hueso (hueso largo o costilla). Pertenecen a la Fm. Villar del Arzobispo (Titónico-Berriasiense).

Fuente: Carta Paleontológica.

16. Yacimiento: Ababuj 2 (bis).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 686748; Y: 4492089

Descripción: Hallazgo de esquirlas gris-moradas en superficie, rodadas. Pertenecen a la Fm. Villar del Arzobispo (Titónico-Berriasiense).

Fuente: Carta Paleontológica.

17. Yacimiento: La Puerta.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): Desconocidas.

Descripción: Hallazgo de una icnita saurópoda de gran tamaño de contorno circular que conserva cuatro o cinco dedos y presenta una estructura en la parte posterior que puede ser la impresión de piel de la pata del organismo productor. El hallazgo se encuentra en un nivel de calizas a techo de la Fm. Villar del Arzobispo (Titónico-Berriasiense).

Fuente: Carta Paleontológica.

18. Yacimiento: Regajo 1.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685906; Y: 4492939

Descripción: Hallazgo de esquirlas de hueso y fragmentos de cáscara de huevo en la Fm. El Castellar (Hauteriviense superior-Barremiense basal).

Fuente: Carta Paleontológica.

19. Yacimiento: Tollo 1.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685949; Y: 4492930

Descripción: Hallazgo de un hueso grande in situ sin identificar, perteneciente a la Fm. El Castellar (Hauteriviense superior-Barremiense basal).

Fuente: Carta Paleontológica.

20. Yacimiento: Tollo 2.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685864; Y: 4492821

Descripción: Hallazgo de varias esquilas sin identificar pertenecientes a la Fm. El Castellar (Hauteriviense superior-Barremiense basal).

Fuente: Carta Paleontológica.

21. Yacimiento: Tollo 3.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685768; Y: 4492699

Descripción: Hallazgo de dientes de peces, varias placas de tortuga y esquilas sin identificar, pertenecientes a la Fm. El Castellar (Hauteriviense superior-Barremiense basal).

Fuente: Carta Paleontológica.

22. Yacimiento: Tollo 4.

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685670; Y: 4492521

Descripción: Hallazgo de una esquila grande, esquilas meteorizadas y varias placas de tortuga pertenecientes a la Fm. El Castellar (Hauteriviense superior-Barremiense basal).

Fuente: Carta Paleontológica.

23. Yacimiento: Río Seco o Ababuj 7 (AB-7).

Coordenadas (UTM ETRS89 Huso 30): X: 685401; Y: 4489684

Descripción: Hallazgo de restos directos de dinosaurio (dos vértebras caudales (AB-7-1 y AB-7-1R), un fragmento de costilla (AB-7-2), cinco fragmentos de hueso (AB-7-3 a AB-7-7) de Sauropoda indet y un relleno de huella tridáctila de Dinosauria indet (AB-7-2-R) pertenecientes a la Fm. Villar del Arzobispo (Titoniense medio-Berriasiense inf.).

Fuente: Carta Paleontológica.

7. MÉTODO DE TRABAJO

Se ha realizado la prospección paleontológica de las zonas afectadas por el proyecto constructivo. Los trabajos de prospección paleontológica llevados a cabo han seguido un procedimiento de actuación que corresponde con los siguientes puntos:

- Inicialmente se realizó el **Proyecto de Actuaciones paleontológicas** con la finalidad de recibir la autorización del Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Aragón.
- También se llevó a cabo una revisión de los **trabajos bibliográficos** publicados en la zona, llevando a cabo la lectura de varias publicaciones científicas de la zona y la revisión de manuales publicados en las disciplinas de geología y paleontología.
- La Consulta de los datos referenciados en la **Carta Paleontológica de Aragón** disponibles en los archivos de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
- Con una base bibliográfica y documental se plantearon los trabajos de campo: Inicialmente y una vez recibido la autorización por parte del Gobierno de Aragón se procedió a realizar los Trabajos de campo, para lo cuales se comunicó a la Dirección General de Patrimonio Cultural el inicio y finalización de los trabajos, como se estipula en la autorización recibida. Dichos trabajos, se realizaron los días 23 y 24 de febrero de 2022 y consistieron en realizar una prospección paleontológica intensiva. En el caso de haber hallado restos patrimoniales relevantes se cumplimenta una ficha con los siguientes datos:

1. Tipo de hallazgo (yacimiento-resto aislado)
2. Descripción de los restos
3. Coordenadas UTM

4. Delimitación con coordenadas UTM del yacimiento en plano (foto aérea, plano catastral, plano parcelario)
5. Documentación fotográfica
6. Afección que presenta y puede presentar
7. Estado de preservación que presenta
8. Importancia patrimonial y científica de los restos.

Esta información nos permite documentar de manera sistemática los hallazgos y así poder fijar las actuaciones a llevar a cabo. Si los restos presentasen un alto valor patrimonial y una afección inminente se procedería a realizar un comunicado a la administración competente con el fin de realizar una actuación de urgencia.

Una vez finalizados los trabajos de campo se realizó el *Comunicado de finalización de los trabajos*, dicho comunicado fue enviado como marcaba la autorización recibida.

Por último, se procede a la elaboración de la **memoria final** en la que se plasman los resultados de los trabajos que se han llevado a cabo.

8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA

Los trabajos de prospección paleontológica quedan enmarcados dentro del proyecto que afecta en el terreno por el proyecto prospección paleontológica del parque eólico “Hoyalta”, en los TTMM de Orrios, Ababuj, El Pobo y Escorihuela (Teruel), promovido por MOLINOS DEL EBRO S. A.

Se ha realizado la prospección paleontológica de todo el trazado del proyecto, incluyendo una banda de prospección de unos 200 m a cada lado de dicho trazado, y en aquellas zonas en las que se produce más afección, se ha intensificado la prospección.

El parque eólico “Hoyalta” consta de un total de 10 aerogeneradores, los cuales se numeran del 1 al 10 en sentido norte-sur y se alinean en la misma dirección a lo largo de una cresta surcada por abundantes barrancos.

En primer lugar, se prospectó el aerogenerador 1, así como el vial de acceso al aerogenerador 1 que parte de la carretera TE-V-8002 y el vial de unión entre ellos. En la zona del vial de acceso al aerogenerador 1, se alcanzan niveles de calizas nodulosas de la Fm. Barahona, los cuales afloran en buenas condiciones cerca de un pequeño barranco que transita al lado del trazado del vial. Allí se han hallado numerosos restos de bivalvos en el yacimiento “Hoyalta-2”, así como numerosos bivalvos pectínidos en el hallazgo que se ha denominado como “Hoyalta-3”. Más adelante, se llega a la zona del aerogenerador 10, emplazada sobre calizas blancas de la Fm. Barahona, aunque en esta ocasión no se hallaron restos fósiles. No obstante, sí que se hallaron fósiles de ammonites justo en la parte norte del aerogenerador, sobre margas grises que ya pertenecen a la Fm. Turmiel. Este hallazgo se ha denominado como “Hoyalta-4”.

El siguiente aerogenerador (número 2), así como su vial de acceso, se emplazan sobre niveles de calizas de la Fm. Cuevas Labradas, en una zona relativamente llana y con un terreno parcialmente cubierto por un pequeño nivel de suelo producto de los procesos de meteorización.

A continuación, se revisó la zona del vial que conecta los aerogeneradores 2 y 3, así como el entorno de los aerogeneradores 3 y 4 y del vial que conecta a estos últimos. En todo momento, el trazado sigue sobre los mismos niveles de calizas del Gr. Chelva, de los que, en esta ocasión, no se ha obtenido ningún resto fósil. El terreno en esta zona está compuesto por suaves valles y cerros que a menudo se presentan muy cubiertos por vegetación de porte arbustivo.

La zona de los aerogeneradores 4 y 5, así como los respectivos viales que los conectan y el entorno de emplazamiento de la SET Hoyalta, presentan características similares a las de los aerogeneradores anteriores, situándose en todo momento sobre niveles de calizas grises pertenecientes al Gr. Chelva y sobre un terreno muy cubierto por pasto.

Más hacia el norte, se llega a la zona de los aerogeneradores 6 y 7, los cuales recorren una zona parcialmente cubierta por vegetación y por una delgada capa de suelo arenoso, aunque existen pequeños afloramientos donde se divisan algunos niveles de calizas de la misma unidad (Gr. Chelva). Sobre el aerogenerador 5, se han hallado algunos fragmentos de caliza con secciones de bivalvos. En esta ocasión además, una pequeña zona de los dos viales de acceso a los aerogeneradores transcurre por materiales margosos y calizos pertenecientes a las Fms. Sot de Chera y Loriguilla, aunque no se han hallado fósiles de ningún tipo a lo largo de estas zonas.

Finalmente, se prospectó la zona de los aerogeneradores 8, 9 y 10, así como la zona de sus respectivos viales de enlace. Esta zona, afecta a materiales calizos del Gr. Chelva, aunque en esta ocasión, sí que se han hallado restos fósiles de ammonites (yacimiento "Hoyalta 1") en las proximidades del aerogenerador 10.

9. CONCLUSIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS

Ante los resultados obtenidos en los trabajos de prospección, **se ha descartado la presencia de restos paleontológicos** de alta importancia que puedan suponer riesgo alguno para el patrimonio paleontológico.

Los yacimientos conocidos en la zona se emplazan a más de 5 km del proyecto y se ubican en Formaciones geológicas diferentes a las que se va a implantar el proyecto.

Este es un informe técnico y debe de ser la Dirección General de Patrimonio Cultural quien determine las acciones a realizar mediante una resolución..

El presente informe técnico esta realizado por Raul Casinos Gómez, paleontólogo de la empresa Paleoymas y Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza,

Para que conste, se firma la presente en Zaragoza a día 11 de junio de 2022.



Fdo.: D. Raúl Casinos Gómez

ANEXO I - DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



Figura 6: Entorno por el que transcurre el vial de acceso al parque.



Figura 7: Afloramientos de calizas en el entorno por el que transcurre el vial de acceso al parque.



Figura 8: Entorno por el que transcurre el vial de acceso al parque.



Figura 9: Entorno por el que transcurre el vial de acceso al parque.



Figura 10: Zona del aerogenerador 10.



Figura 11: Entorno existente en el aerogenerador 10.



Figura 12: Molde interno de ammonite hallado en el yacimiento "Hoyalta II-4".



Figura 13: Fragmento de molde interno de ammonite hallado en el yacimiento "Hoyalta II-4".



Figura 14: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 10 y 9.



Figura 15: Zona de emplazamiento del aerogenerador 9.



Figura 16: Zona por la que transcurre el vial de enlace entre los aerogeneradores 9 y 8.



Figura 17: Zona por la que transcurre el vial de enlace entre los aerogeneradores 9 y 8.



Figura 18: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 8.



Figura 19: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 8.



Figura 20: Zona por la que transcurre el vial de enlace entre los aerogeneradores 8 y 7.



Figura 21: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 7.



Figura 22: Entorno por el que transcurren los viales de enlace entre los aerogeneradores 7 y 6.



Figura 23: Entorno por el que transcurren los viales de enlace entre los aerogeneradores 7 y 6.



Figura 24: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 6.



Figura 25: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 6

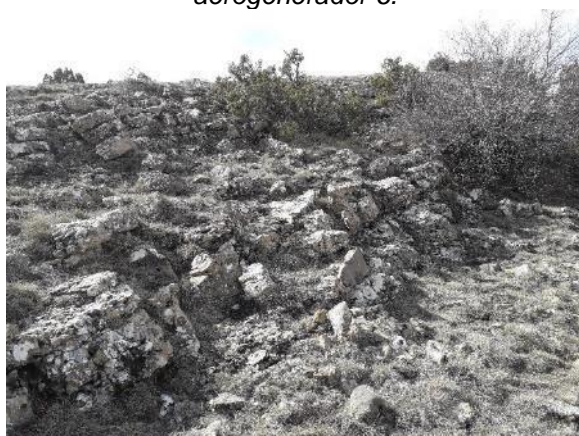


Figura 26: Afloramientos de calizas presentes en el vial de unión entre los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 27: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 28: Imagen de la zona por la que transcurre el vial de llegada a la SET que está localizada a medio camino de los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 29: Imagen de la zona por la que transcurre el vial de llegada a la SET que está localizada a medio camino de los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 30: Entorno de la SET localizada a medio camino de los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 31: Entorno de la SET localizada a medio camino de los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 32: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 33: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 6 y 5.



Figura 34: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 5.



Figura 35: Fragmento de caliza con bivalvos hallado en la zona del aerogenerador 5.



Figura 36: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 5 y 4.



Figura 37: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 5 y 4.



Figura 38: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 4.



Figura 39: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 4.



Figura 40: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 4 y 3.



Figura 41: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 4 y 3.



Figura 42: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 3.



Figura 43: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 3.



Figura 44: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 3 y 2.



Figura 45: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 3 y 2.



Figura 46: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 2.



Figura 47: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 2.



Figura 48: Entorno existente en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 2 y 1.



Figura 49: Fragmentos de ammonites hallados en la zona del vial de unión entre los aerogeneradores 2 y 1 (hallazgo "Hoyalta 1").



Figura 50: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 1.



Figura 51: Entorno donde se emplaza el aerogenerador 1.

ANEXO II – FICHAS DE HALLAZGOS

Descripción del hallazgo “Hoyalta 1”

Tal y como viene indicado en el apartado resultados, dicho hallazgo se produjo en las proximidades del Aerogenerador 10. Se describe el hallazgo con más detalle:

Hallazgo “Hoyalta 1” (ETRS 89, Huso 30, X: 676994.28, Y: 4492878.77)

El hallazgo está constituido por dos fragmentos de caliza con moldes externos de ammonites de clasificación indeterminada, hallados sobre niveles de calizas grises de la parte superior del Grupo Chelva (Jurásico Medio).

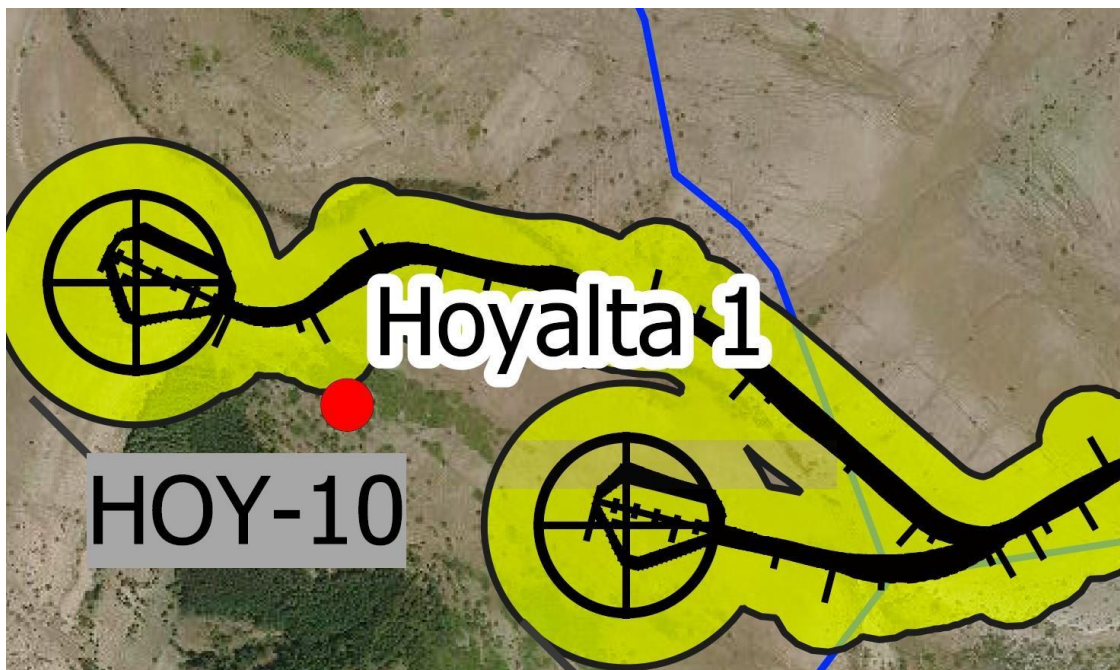


Figura 52: Posición del hallazgo con respecto a los aerogeneradores del parque.



Figura 53: Imagen de los fragmentos de ammonites hallados.

Descripción del hallazgo “Hoyalta -2”

Tal y como viene indicado en el apartado resultados, el hallazgo se ha producido al pie del denominado “Barranco de las Chulillas”, que es atravesado por el vial de enlace con el Aerogenerador 1 del parque.

Hallazgo “Hoyalta -2” (ETRS 89, Huso 30, X: 677424.58, Y= 4484479.13)

El hallazgo presenta numerosos restos de bivalvos acumulados sobre niveles de calizas. El nivel fosilífero se compone de margas y abundantes fragmentos de calizas pertenecientes a la Fm. Turmiel, de edad Toarciense (Jurásico Inferior).

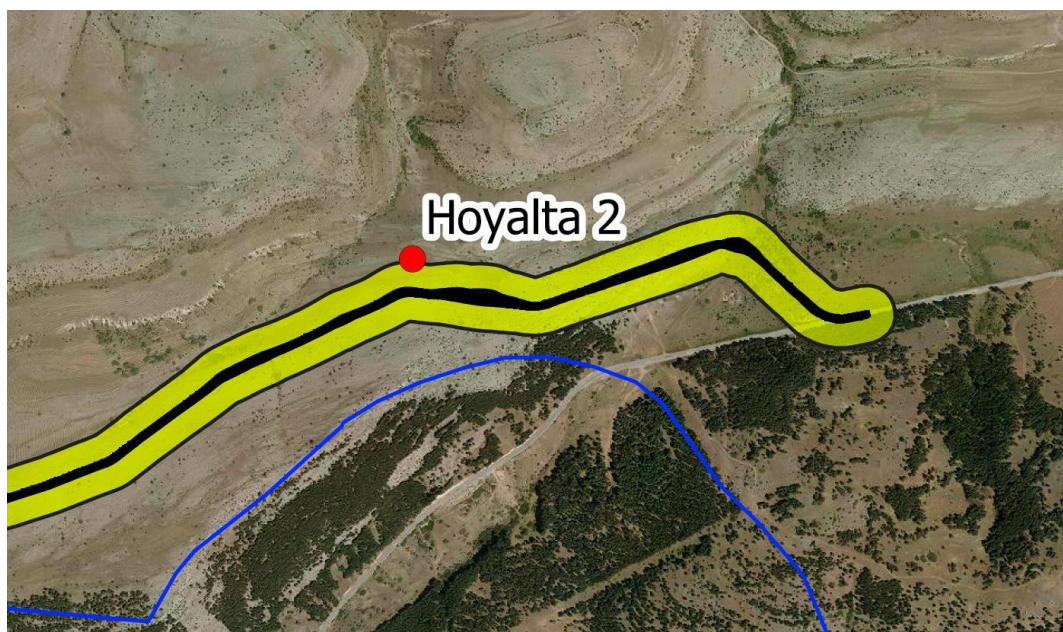


Figura 54: Posición del hallazgo con respecto al acceso.



Figura 55: Fragmento de caliza con acumulaciones de bivalvos.



Figura 56: Fragmento de caliza con acumulaciones de bivalvos.

Descripción del hallazgo “Hoyalta -3”

El hallazgo se ha producido sobre un pequeño barranco localizado en el vial de acceso al Aerogenerador 1 del parque.

Hallazgo “*Hoyalta -3*” (ETRS 89, Huso 30, X: 676845.34, Y= 4486178.66)

El hallazgo está constituido por abundantes restos esqueléticos de bivalvos pectínidos y braquiópodos (terebratulidae) sobre calizas nodulosas de la Fm. Barahona (Pliensbachense, Jurásico Inferior).

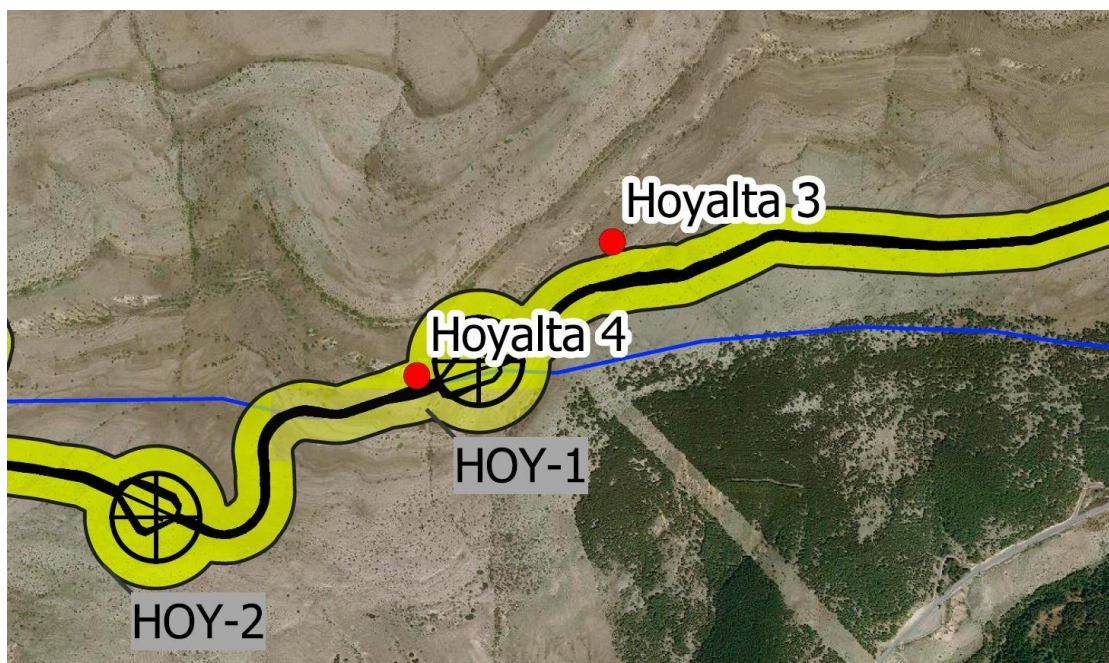


Figura 57: Posición del hallazgo con respecto a los Aerogeneradores.



Figura 58: Resto de bivalvo pectínido hallado en el yacimiento.



Figura 59: Resto de bivalvo pectínido hallado en el yacimiento.

Descripción del hallazgo “Hoyalta -4”

El hallazgo se ha producido en las inmediaciones del Aerogenerador 1 del parque, justo al norte de su zona de influencia.

Hallazgo “Hoyalta -4” (ETRS 89, Huso 30, X: 676679.23, Y= 4486480.43)

El hallazgo presenta restos de moldes internos de ammonites sobre niveles de margas ocreas pertenecientes a la Fm. Turmiel, de edad Toarciense (Jurásico Inferior).

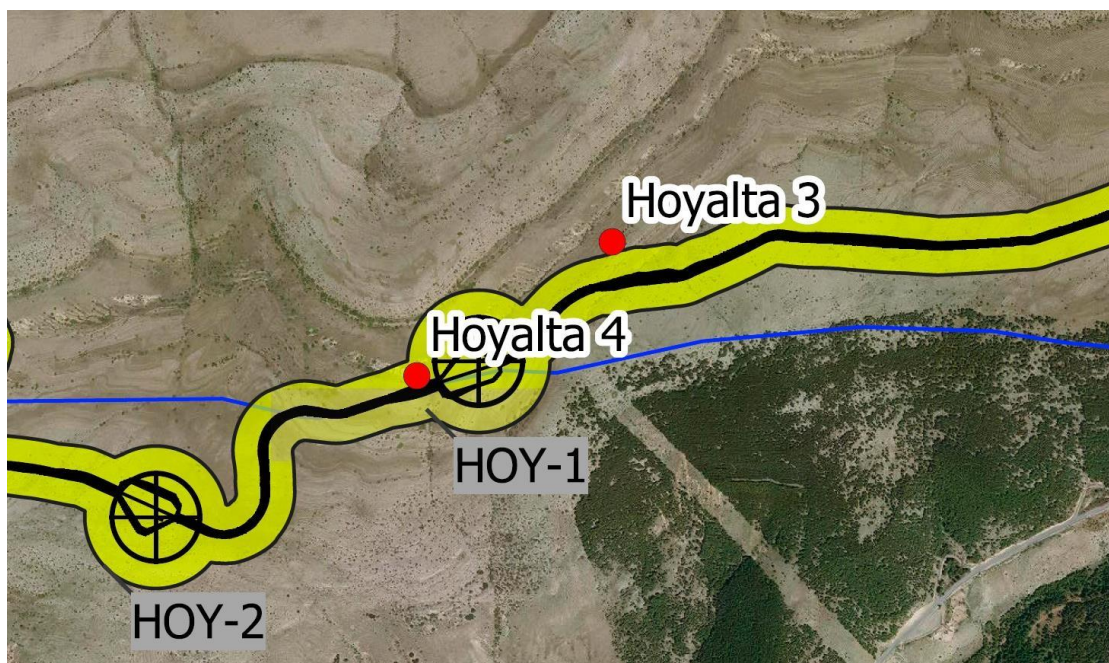


Figura 60: Posición del hallazgo con respecto a los aerogeneradores.

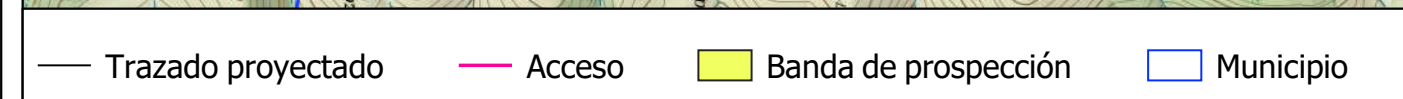
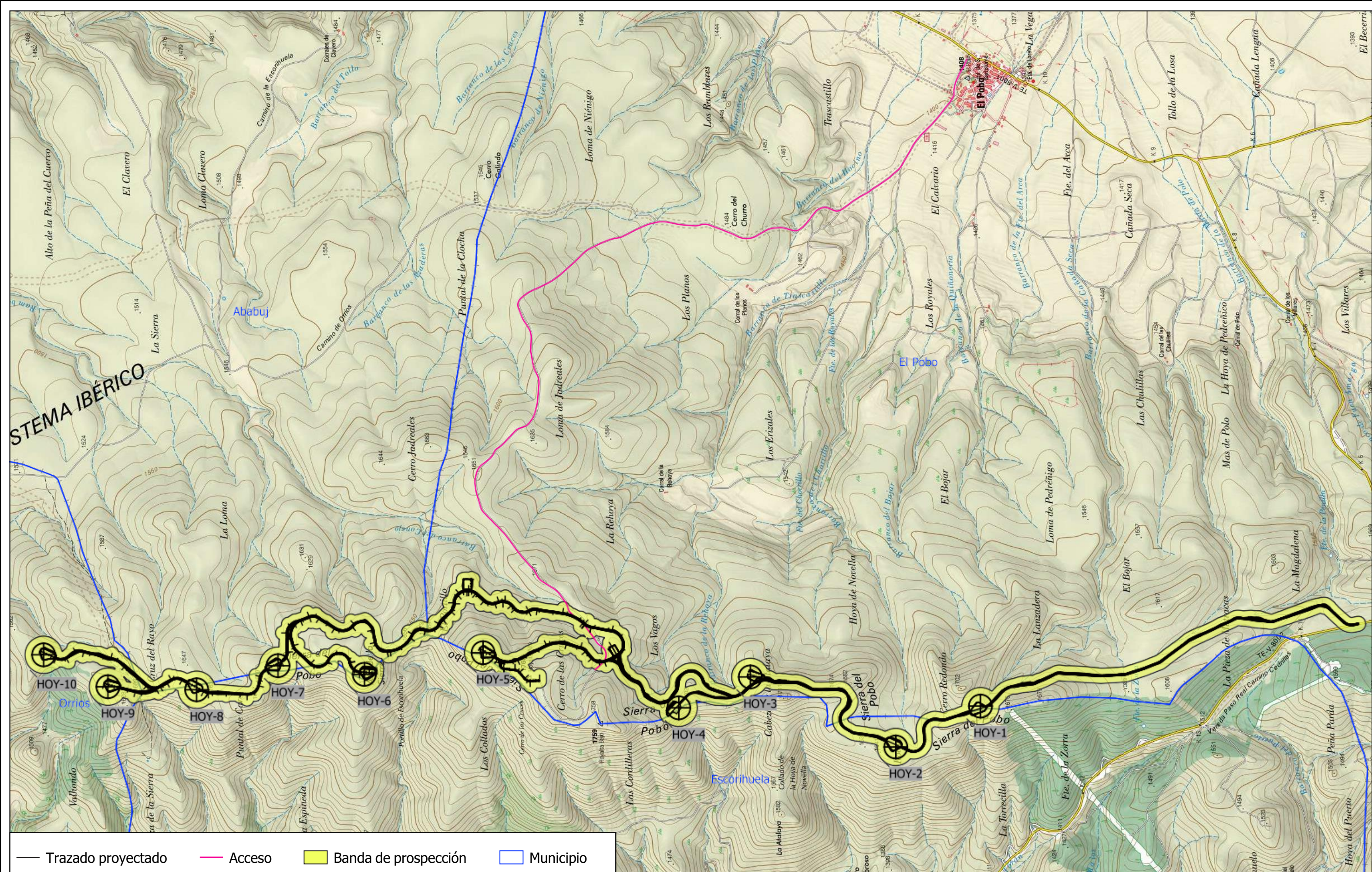



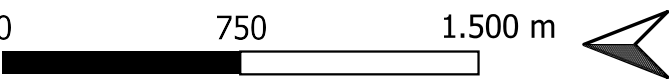
Figura 61: Resto de ammonite hallado en el yacimiento.

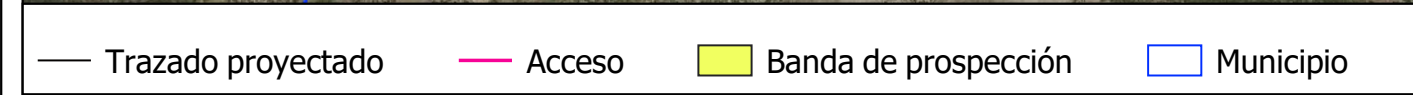
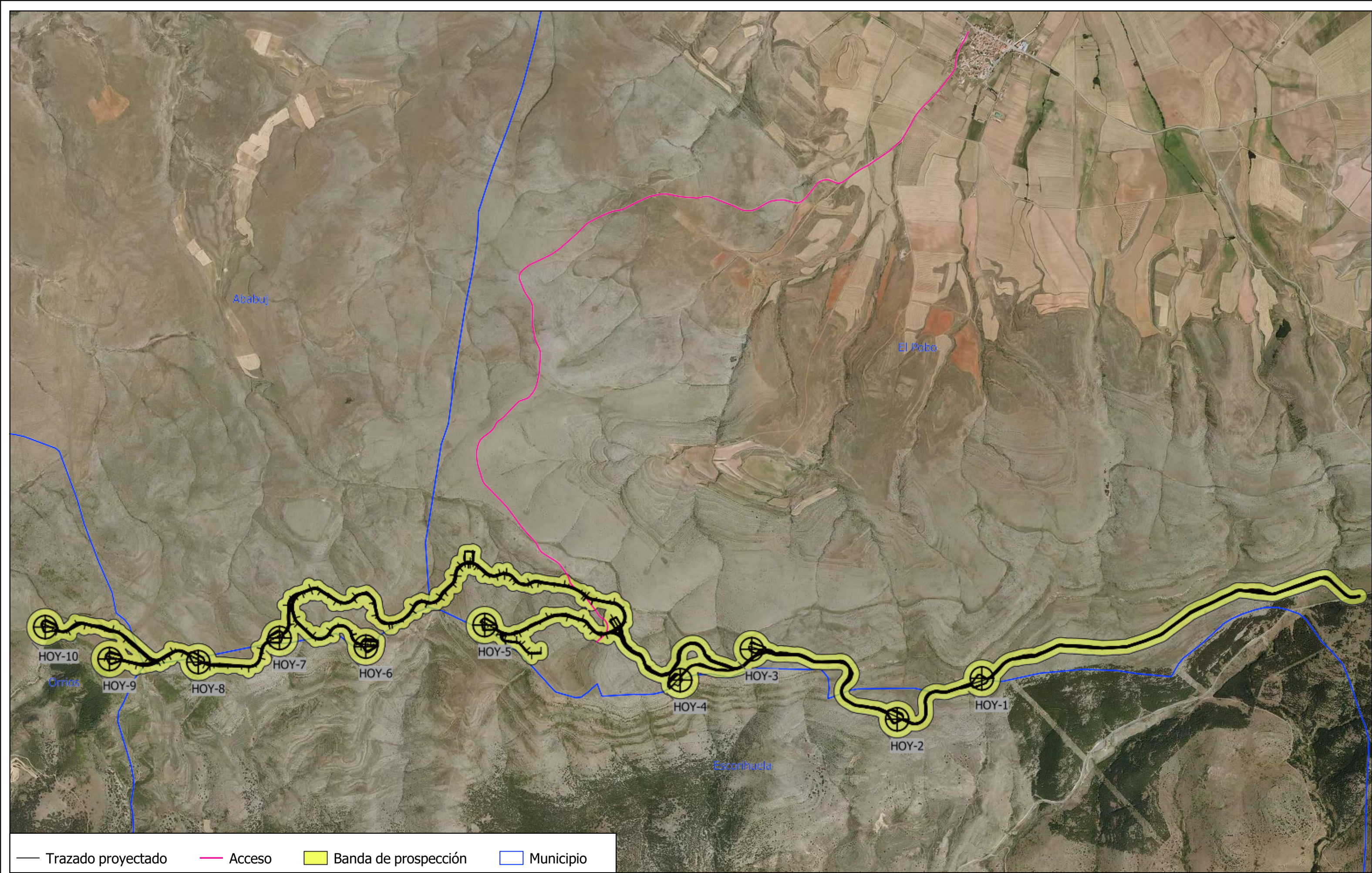


Figura 62: Fragmento de ammonite hallado en el yacimiento.

ANEXO III – PLANIMETRÍAS



<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE EOLICO "HOYALTA" EN LOS TTMM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado, sobre mapa base.</p>	<p>0 750 1.500 m</p> 	
--	--	---	--	--



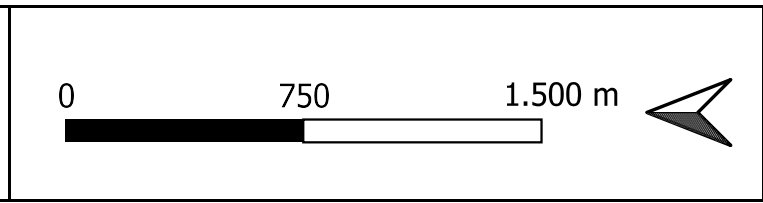
Promotor:

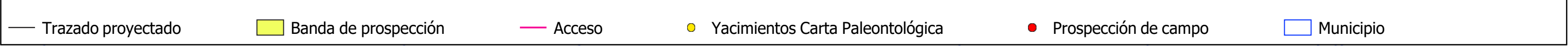
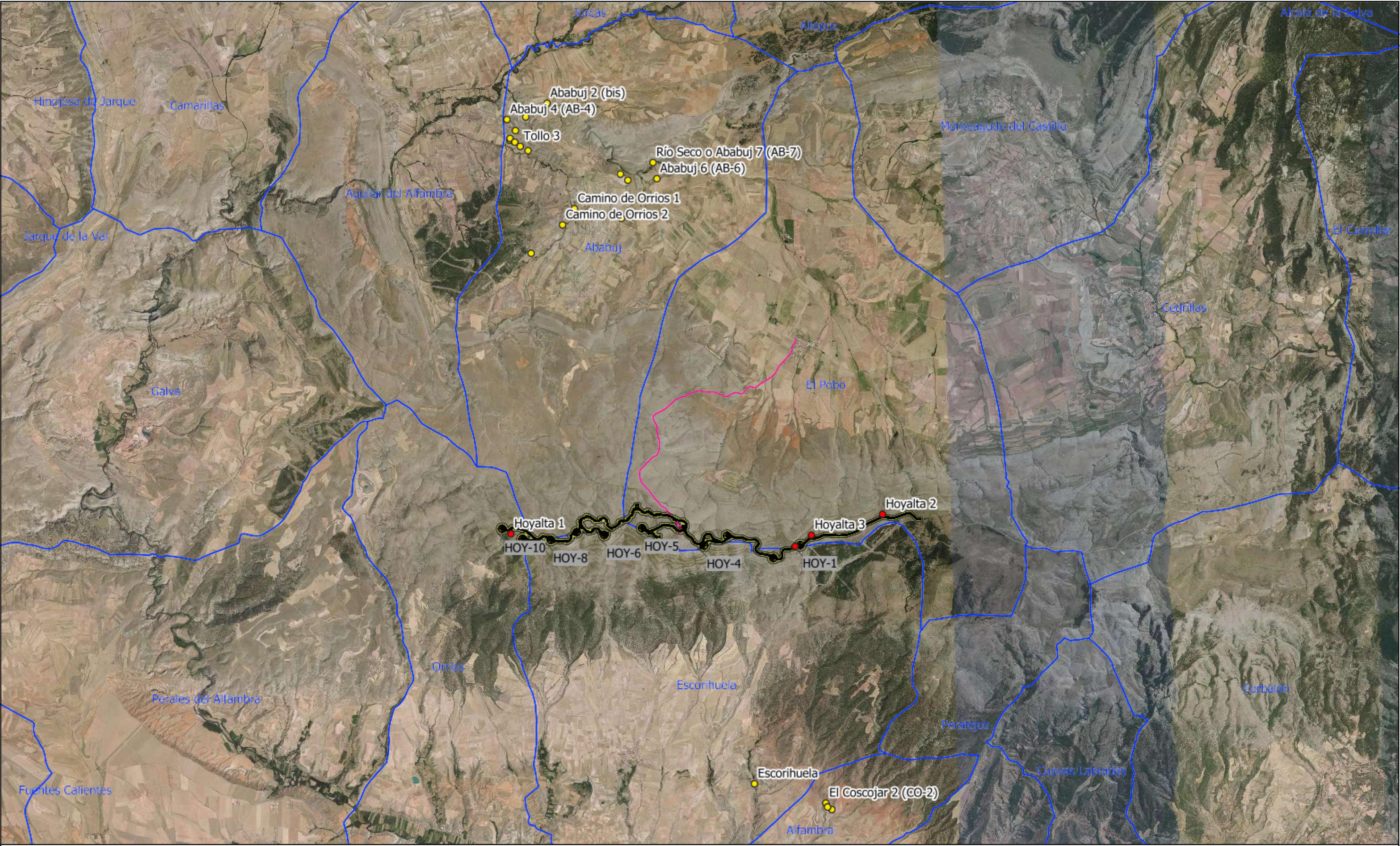





MOLINOS DEL EBRO

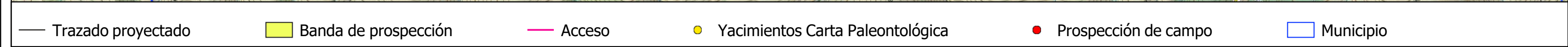
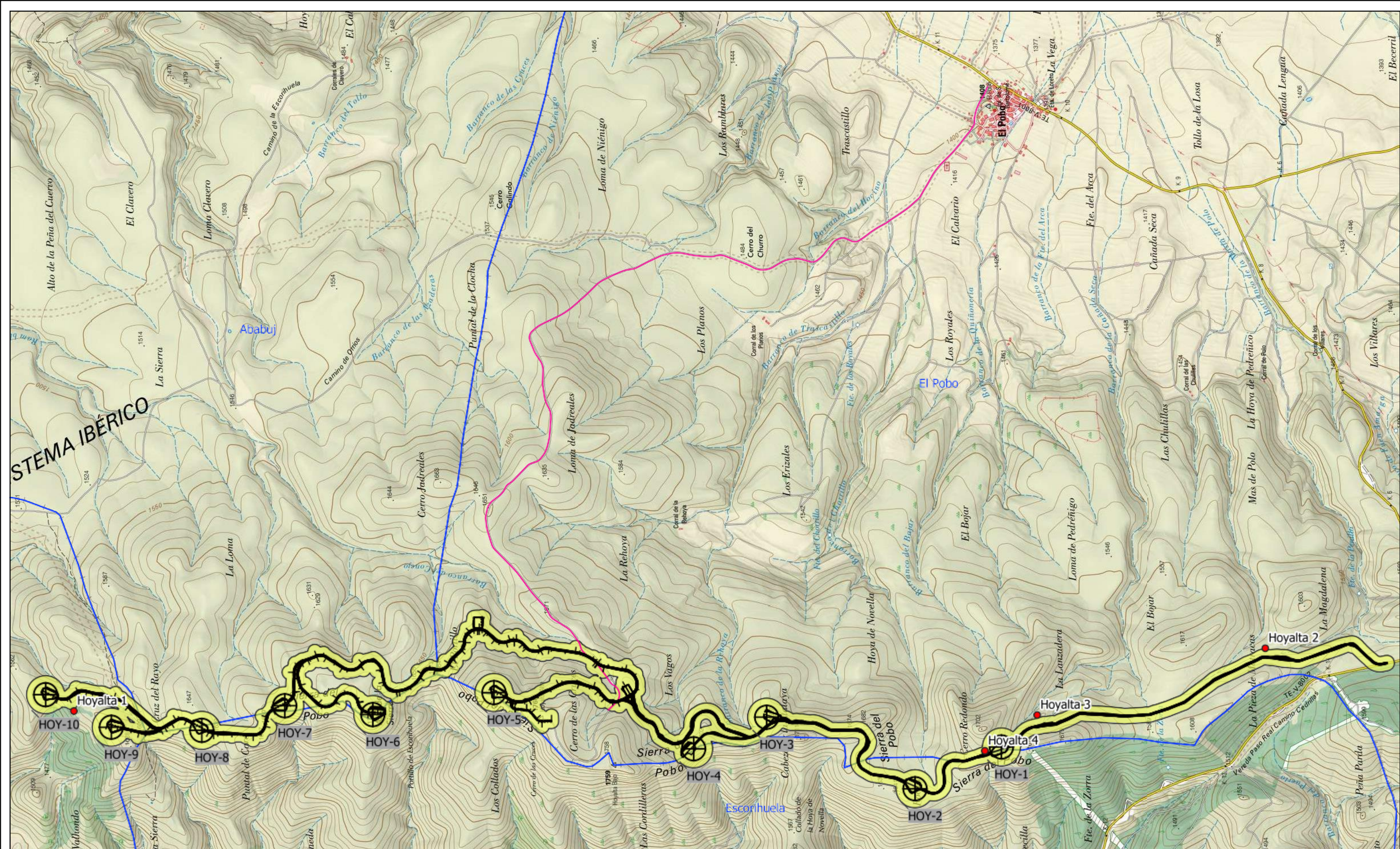
PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE EOLICO “HOYALTA” EN LOS TTMM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)


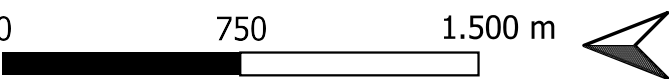
Trazado proyectado, sobre ortofoto PNOA.

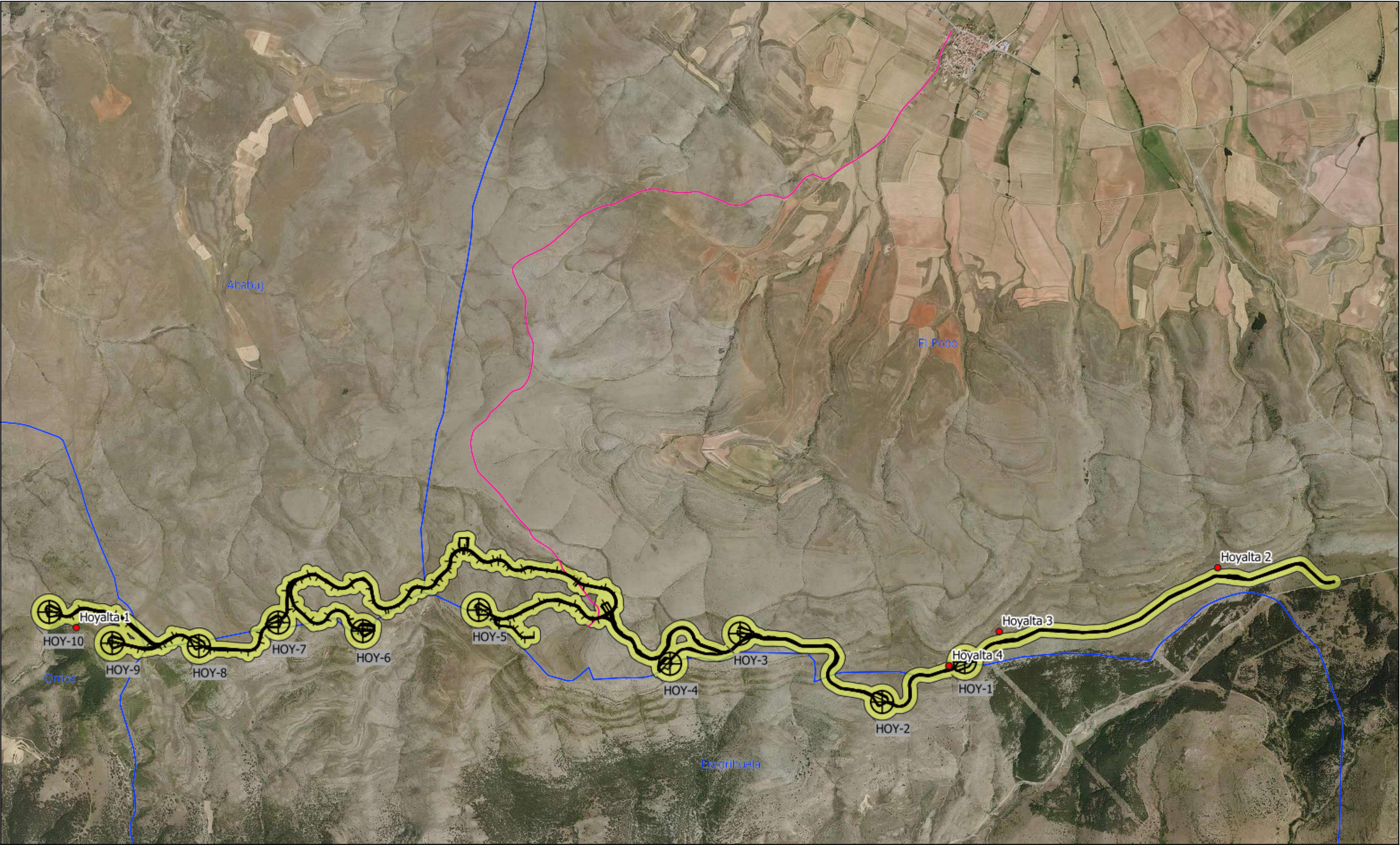



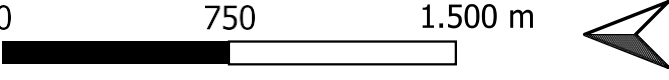


<div>Promotor:</div> <div> MOLINOS DEL EBRO</div>	<div>PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE EOLICO “HOYALTA” EN LOS TTMM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</div>	<div>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</div>	<div><div>024 km</div><div></div><div></div></div>	
--	--	---	--	--



<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE EOLICO "HOYALTA" EN LOS TTMM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre mapa base.</p>	<p>0 750 1.500 m</p> 	
--	--	---	--	--



<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN EL PARQUE EOLICO “HOYALTA” EN LOS TTMM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 750 1.500 m</p> 	
--	--	---	--	--

ANEXO III – PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

ANEXO III – PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Proyecto:

**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA”
EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y
ESCORIHUELA (TERUEL)**

Documento:

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Titular:



Autor:



Documento:

INFORME FINAL

Ficha técnica:

Nombre intervención:

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PARQUE
EOLICO "HOYALTA" EN LOS TTMM. DE ORRIOS,
ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)

Directores:

Santiago Salvatori Hidalgo

Expediente:

316/2022

Exp. Prev.:

001/19.432

INDICE

1. OBJETIVOS.....	4
2. ANTECEDENTES	5
3. AUTORIZACION ARQUEOLÓGICA	6
4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	9
5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PREVISTA	10
6. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA.....	12
7. MÉTODO DE TRABAJO	14
7.1. METODOLOGÍA	14
8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	16
9. CONCLUSIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	40
ANEXO I – INVENTARIO	42
ANEXO II - PLANIMETRÍA	85

1. OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es indicar el resultado de la prospección arqueológica realizada en el terreno afectado por el proyecto de construcción del PE “HOYALTA” en los TT.MM. de Orrios, Ababuj, El Pobo y Escorihuela (Teruel), con la finalidad de poder estimar y así realizar una valoración sobre el potencial arqueológico del entorno afectado.

El proyecto de prospección que a continuación se describe se realiza para la empresa promotora Molinos del Ebro S.A:

Los objetivos específicos de la prospección superficial intensiva son la exploración visual con la metodología arqueológica adecuada de aquellas zonas que por proximidad o por afección directa puedan verse alteradas en su suelo, detectando cualquier tipo de resto arqueológico que pueda verse arqueológico por las obras a realizar; además de comprobar que el patrimonio arqueológico recogido en la Carta Arqueológica de Aragón, no se ve afectado por las obras.

Para ello se localiza y documenta los vestigios encontrados, proponiendo una serie de medidas de protección y/o correctivas a tomar, necesarias para su adecuado estudio, conservación y protección. Asimismo, se puede estimar y realizar una valoración sobre el potencial arqueológico de la zona afectada por el proyecto.

2. ANTECEDENTES

El objetivo del promotor es desarrollar éste y otros proyectos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos fotovoltaicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías que hacen cada vez más eficientes este tipo de instalaciones, y desde criterios de máximo respeto al entorno y al medio ambiente-

En cuanto a la regulación en la que se enmarcan, el presente proyecto corresponde que sea tramitado conforme a la ley 24/2013, del Sector Eléctrico, el R.D. 1955/2000 y el Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Indicar que en este proyecto no se han realizado consultas previas al INAGA, por lo que no hay prescripciones a realizar, no obstante, se solicitó la correspondiente solicitud autorización a la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, tal como ha manifestado el promotor.

3. AUTORIZACION ARQUEOLÓGICA



Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS INTEGRADAS EN EL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "HOYALTA", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)

Exp.: 316/2022

Exp. Prev.: 001/19.432

Examinada la solicitud de autorización para realizar Prospecciones arqueológicas en las zonas integradas en el proyecto arriba referido, visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, esta Dirección General de Patrimonio Cultural

RESUELVE:

1º.- Autorizar **D. Santiago Salvatori Hidalgo (Paleoymás, Actuaciones Museísticas y Paleontológicas, S.L.)**, a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

- La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo de Teruel**.
- En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.
- Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.
- Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Se deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso.
- En el plazo máximo de un año a partir de la finalización de actuación, los Directores de la actuación deberán presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Patrimonio Cultural se entregarán en soporte papel e informático. En caso contrario se tendrán como no recibidos.
- La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **Molinos del Ebro, S.A.**

FIRMADO ELECTRONICAMENTE por María Sancho Abanca Menjón Ruiz, Directora General de Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 01/06/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificados> con CSV CSVM2UCN428S1C01PFI.

Figura 1: Autorización arqueológica (1).



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Saeche Abarrca Merjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural. DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 01/06/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificados> con CSV CSVN2UJCN4Z851C01PFL

i). La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

- Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas afectadas por el proyecto, según cartografía presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias; la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.
- El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de delimitación de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá reflejar y valorar el grado de afección del proyecto sobre los yacimientos y proponer medidas correctoras.
- La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices.
- Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 píxeles, y permitir una impresión de calidad en formato DIN A4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar. En caso de que se trate de elementos etnológicos, y si así lo requiere las características del mismo, se tomarán también imágenes del interior o de diferentes perspectivas.
- Se incorporará a todos los informes la planimetría del proyecto; ésta no solo incorporará el perímetro del proyecto, sino el desarrollo en planta de todos sus elementos; en esta planimetría se situarán todos los bienes afectados, con indicación de la distancia entre éstos y las infraestructuras del proyecto más próximas.
- Igualmente se señalarán con claridad sobre la cartografía las zonas prospectadas.
- Se recomienda que la información cartográfica se entregue, a ser posible, en formato SHP, reflejando mediante puntos, líneas o polígonos aquellos datos susceptibles de representación vectorial, o en formato georreferenciado (GeoTIFF o ECW) para la información raster. En última instancia, si no es posible aportar la información en el formato antes citado, se incluirá un archivo Excel con las coordenadas en ETRS89, proyección UTM, Huso 30 extendido para todo el territorio aragonés, con un campo en el que se incluyan las coordenadas X con seis cifras decimales y otro campo que contenga las coordenadas Y con siete cifras sin decimales.
- La memoria o informe final del proyecto y las fichas se presentarán en formato DOCX y PDF.
- En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, siglo e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.
- Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.
- Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, quien arbitrará las medidas necesarias.

Figura 2: Autorización arqueológica (2).



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General de Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL, el 01/06/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificadoc> con CSV CSVN82UCN42BS1C01PFL



Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

- Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.

j) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

k). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º.- Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

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

Figura 3: Autorización arqueológica (3).

4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Parque Eólico de “Hoyalta” se sitúa sobre un amplio espacio conocido como Sierra de El Pobo localizada entre los términos municipales de Orrios, Escorihuela, El Pobo y Ababuj (Teruel). En dicha sierra está prevista la instalación de 10 aerogeneradores de potencia unitaria.

Desde el norte se puede acceder a tomando un camino ascendente que parte de El Pobo en dirección noroeste, ascendiendo en su último tramo por el Barranco del Conejo y pasando el Cerro de las Cruces llegar al alto conocido como Hoyalta Alto, a 1760 msnm, que da nombre al PE y que se encuentra aproximadamente a mitad de la Sierra del Pobo.

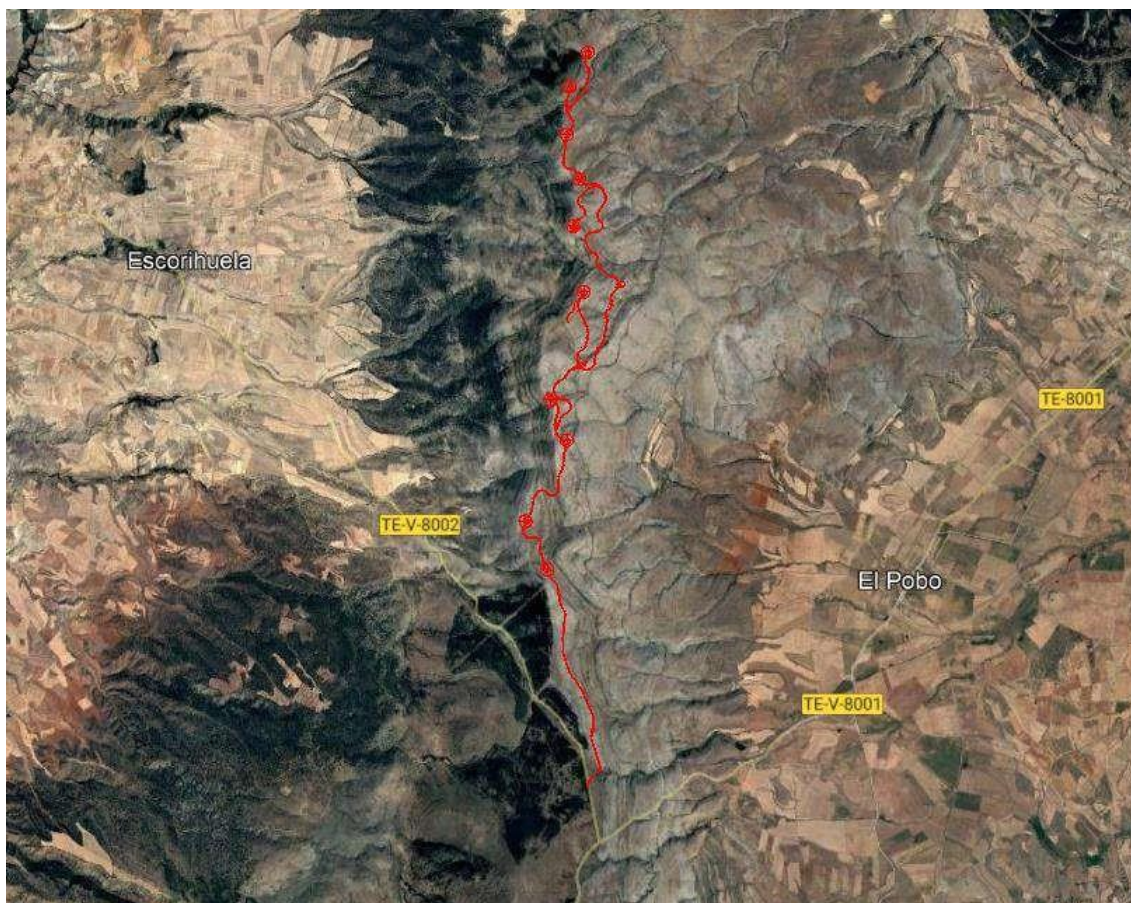


Figura 4: Situación geográfica de PE Hoyalta.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PREVISTA

El Parque Eólico objeto de este proyecto consta de 10 aerogeneradores de 5MW de potencia unitaria (Tabla 1). Las infraestructuras a acometer serán las siguientes:

- Infraestructura Eólica:
 - Aerogeneradores.
- Obra Civil:
 - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
 - Plataforma para montaje de los aerogeneradores.
 - Cimentación de los aerogeneradores.
 - Zanjas para líneas subterráneas, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
 - Centro de transformación en el interior de los aerogeneradores.
 - Líneas subterráneas
 - Red de comunicaciones.
 - Red de tierras.

	COORDENADAS UTM DATUM ETRS 89 HUSO 30	
Nº AEROGENERADOR	X	Y
1	677077.45	4493109.00
2	676847.61	4492643.19
3	676826.92	4492000.47
4	676999.75	4491409.69
5	676937.39	4490787.17
6	677097.82	4489934.32
7	676698.00	4488517.82
8	676923.43	4488007.49
9	676412.30	4486953.88
10	676708.22	4486337.17

Tabla 1: Coordenadas de los aerogeneradores.

6. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA

La historia de la zona en la que se va a ubicar el proyecto se enmarca en la de la Comunidad de aldeas de Teruel, cuyo origen está en 1177 cuando Alfonso II otorga los Fueros de Teruel con el principal objetivo de atraer población a la “Extremadura aragonesa”, zona fronteriza y por tanto potencialmente inestable dada la posibilidad de razias enemigas. Las primeras referencias a la formación de la Comunidad de Aldeas de Teruel datan de 1177, año en el que las aldeas que forman esta comunidad se desvinculan con la ciudad de Teruel, que hasta ese momento ejercía un poder feudal sobre ellas. A partir de ese momento ambas aldeas pasan a ser tierra de realengo, es decir, dependientes directamente del rey de Aragón. En ese mismo año se da también la primera referencia a la subdivisión de esta comunidad de aldeas de diferentes “sesmas” (también referenciadas como *sexmas* o *seysmas*). Este sistema administrativo quedará vigente hasta la creación de las provincias de Zaragoza y Teruel en 1833.

Además, otro momento de importancia en este territorio fue la Guerra Civil Española. Esta zona fue escenario de algunos de los hechos más destacados del conflicto. Este territorio quedaría dividido al inicio de la guerra con presencia de los republicanos en la cuenca del Alfambra, serranía de El Pobo, el Altiplano y el valle del Turia, mientras que las fuerzas franquistas se asentarían en la zona del Alto Jiloca, siguiendo el eje de la carretera general de Zaragoza. Entre diciembre de 1937 y febrero de 1938 se desarrollaron las batallas íntimamente relacionadas de Teruel y Alfambra. En ellas, el ejército republicano consiguió tomar Teruel durante un breve espacio de tiempo, para verse inmediatamente copado y vencido por las tropas sublevadas. Como resultado de ambas batallas, los sublevados avanzaron hasta Alfambra, quedando el frente establecido junto a Escorihuela, a escasos kilómetros al oeste de la zona que nos ocupa.

En cuanto a este momento histórico, en la zona se han conservado restos materiales, tanto muebles como inmuebles. La guerra civil ha dejado infinidad de restos de fortificaciones, levantadas por ambos ejércitos. Aunque la mayor parte son trincheras de las que apenas se adivina su trazado, existe un buen número de obras que mantienen un estado de conservación aceptable, muchas de las cuales se encuentran

en la propia Sierra de El Pobo.

A continuación, se hace una relación de todos los yacimientos y bienes de interés de cultural referenciados en las cartas arqueológicas de los Términos Municipales afectados por el proyecto de Parque Eólico “HOYALTA” (ver Anexo Planimétrico).

BIEN/YACIMIENTO	MUNICIPIO	X ETRS89	Y ETRS89
Ermita de Santa Ana	Ababuj	685040,83	4490710,82
Ermita de San Cristobal	Ababuj	685840,84	4492090,81
Torre	Ababuj	685595,83	4490775,82
Cerro de la Cañada	Escorihuela	670964,84	4491559,94
Fuente de la Zorra	El Pobo	676890,79	4484990,9
Búnker Castellfrío	El Pobo	676363,77	4482453,91
Fosa común	El Pobo	680814,8	4486743,87

Tabla 2: Relación de yacimientos en los Términos Municipales en el entorno del proyecto.

7. MÉTODO DE TRABAJO

7.1. METODOLOGÍA

Se ha realizado la prospección arqueológica de las zonas afectadas por el proyecto constructivo. Los trabajos de prospección arqueológica llevados a cabo han seguido un procedimiento de actuación que se corresponde con los siguientes puntos:

- Inicialmente se realizó el **Proyecto de Actuaciones arqueológicas** con la finalidad de recibir la autorización del Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Aragón.
- También se llevó a cabo una revisión de los **trabajos bibliográficos** publicados en la zona, llevando a cabo la lectura de varias publicaciones científicas de la zona y la revisión de manuales publicados en las disciplinas de historia y arqueología.
- Se ha realizado la consulta de los datos referenciados en la **Carta Arqueológica de Aragón** disponibles en los archivos de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
- **Prospección:** Con una base bibliográfica y documental se plantearon los trabajos de campo: Inicialmente y una vez recibida la autorización por parte del Gobierno de Aragón se procedió a realizar los Trabajos de campo, para lo cuales se comunicó a la Dirección General de Patrimonio Cultural el inicio y finalización de los trabajos, como se estipula en la autorización recibida. Dichos trabajos han consistido en la realización de una prospección arqueológica con el fin de poder evidenciar la presencia de restos arqueológicos en superficie. En el caso de hallar restos patrimoniales se cumplimentará una ficha con los siguientes datos:
 - 1. Tipo de hallazgo (yacimiento-resto aislado)
 2. Descripción de los restos
 3. Coordenadas UTM

4. Delimitación con coordenadas UTM del yacimiento en plano (foto aérea, plano catastral, plano parcelario)
5. Documentación fotográfica
6. Afección que presenta y puede presentar
7. Estado de preservación que presenta
8. Importancia patrimonial y científica de los restos.

Esta información nos permite documentar de manera sistemática los hallazgos y así poder fijar las actuaciones a llevar a cabo. Si los restos presentasen un alto valor patrimonial y una afección inminente se procedería a realizar un comunicado a la administración competente con el fin de realizar una actuación de urgencia.

- Por último, se procede a la elaboración de la **memoria final** en la que se plasman los resultados de los trabajos que se han llevado a cabo.

Con el análisis de esta información se establece una propuesta de actuación arqueológica en fase de obra con la finalidad de minimizar la afección al patrimonio cultural.

8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos de prospección arqueológica quedan enmarcados dentro del proyecto de Parque Eólico “Hoyalta”, promovido por Molinos del Ebro, en los Términos Municipales de Orrios, Ababuj, El Pobo y Escorihuela (Teruel).

El presente proyecto es fruto de ligeras modificaciones respecto a anteriores propuestas, todas ellas dentro de la misma sierra de El Pobo. Por ello, la numeración de los bienes catalogados en este informe referido al PE HOYALTA no empieza desde cero, sino que se ha respetado la nomenclatura de los bienes ya enumerados anteriormente. Esta alude tanto a estructuras defensivas y militares de cualquier tipo, a la documentación de cráteres producidos por el impacto de proyectiles y a hallazgos aislados de cualquier tipo relacionados con la Guerra Civil (latas de conserva, fragmento de proyectiles, etc.). Además, la numeración, se realizó según la anterior disposición de los aerogeneradores proyectados (de norte a sur) lo que hace que, debido al nuevo orden de los mismos, de sur a norte, los diferentes bienes y agrupaciones lleven un orden descendente.

La prospección objeto de este informe se realizó con el interés puesto en la posible presencia de restos arqueológicos, a sabiendas de la existencia de algunos yacimientos arqueológicos inventariados en la Carta Arqueológica de Aragón. Así mismo, durante los trabajos de campo también se tuvieron en cuenta las prospecciones previas realizadas en la misma zona por Ferreruela y Mayayo en 2007 (Exp. 252/2007) cuando ya se hallaron vestigios que son afectados por el presente proyecto y la respuesta a las consultas realizadas con Exp. Prev. 001/19-432 82021).

Por último, debido a la gran cantidad de bienes documentados (más de 200), en este apartado de resultados realizamos una descripción en conjunto de las agrupaciones documentadas y de su afección por los aerogeneradores y viales proyectados. El inventario total con el desglose y descripción de todos y cada uno de los ítems, así como su descripción se encuentra en el Anexo I del presente documento.

Se ha realizado la prospección arqueológica de todo el trazado del proyecto, en especial en aquellas zonas en las que se produce más afección, como en la zona de los aerogeneradores o en los viales a consecuencia de la realización de mayores movimientos de tierra en estas zonas. En estas áreas se intensificó la banda de prospección, a fin de determinar la presencia o no de restos arqueológicos que pudieran verse afectados por los trabajos de excavación.

El parque eólico “Hoyalta” consta de un total de 10 aerogeneradores, los cuales se numeran del 1 al 10 en sentido norte-sur y se alinean en la misma dirección a lo largo de una cresta surcada por abundantes barrancos.

Las condiciones climatológicas imperantes durante el desarrollo de los trabajos fueron excelentes, sin que ningún elemento atmosférico condicionara negativamente el desarrollo de las labores de prospección.

Las condiciones de visibilidad fueron en general buenas debido a la presencia dominante de un terreno calizo ocupado por vegetación de matorral y monte bajo. No obstante, en el entorno inmediato por la que discurre el vial hacia el primer aerogenerador proyectado se haya un espeso pinar con abundante maleza donde la visibilidad descendió notablemente.

Los trabajos de prospección comenzaron desde el Sur, en el acceso al parque proyectado a partir del km 14 de la carretera TE-V-8002 desde Escorihuela, apenas un km al norte del cruce con la TE-V8001, al oeste del núcleo urbano de El Pobo.

El trazado del vial de acceso se desarrolla en un primer momento por la llanada a la que va a dar el tramo final del Barranco de la Masiá de Polo. En esta zona, a unos 1520 msnm encontramos un terreno de hierbas bajas sobre un sustrato calizo en donde se encuentran las agrupaciones 15 y 16 (Tablas 3 y 4), compuestas en su mayor parte por pequeños tramos de trincheras serpenteantes (Figura 5) y por otras estructuras negativas más modestas. También se documentaron cráteres producto del impacto de proyectiles (Figura 6).

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	213	677382	4483867	Estructura
El Pobo	214	677386	4483848	Estructura
El Pobo	215	677392	4483839	Estructura

Tabla 3: Relación de bienes documentados en la Agrupación 16.

El vial está proyectado apenas a un metro de distancia de la agrupación 16 y a unos 70m de la 15. Otras agrupaciones documentadas (13, 14, 17 y 18) quedan a una cota superior, en el alto de La Madalena o al otro lado del barranco de la Masía de Polo y no se ven afectadas (Figura 7)



Figura 5: Tramo de trinchera, nº inventario 212.



Figura 6: Cráter de proyectil, nº inventario 210.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	209	677308	4483940	Estructura
El Pobo	210	677308	4483936	Estructura
El Pobo	211	677306	4483932	Estructura
El Pobo	212	677296	4483909	Estructura

Tabla 4: Relación de bienes documentados en la Agrupación 15.

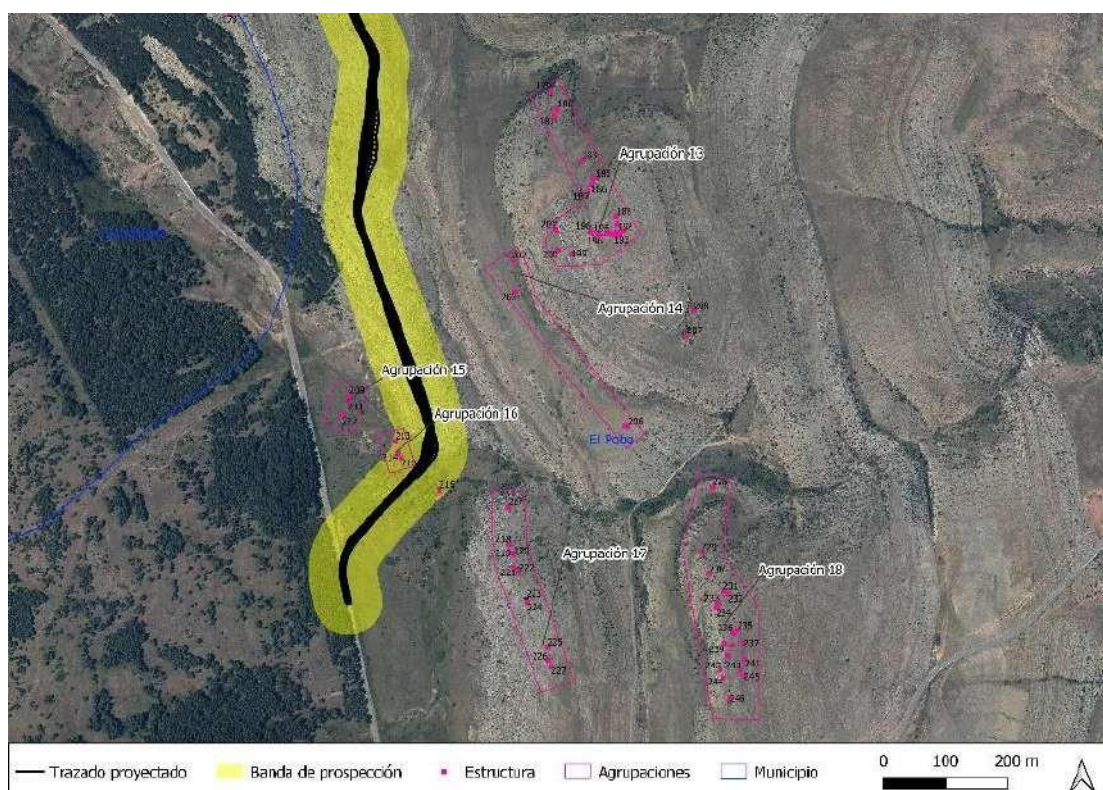


Figura 7: Vial sur de acceso al PE HOYALTA y estructuras de la Guerra Civil documentadas.

El vial proyectado sigue en dirección norte ganando cota hacia “La Pieza de Matracas” alto que alcanza los 1608 msnm. Esta se encuentra flanqueada por el barranco de las Chulillas al oeste y la depresión que aprovecha la carretera Te-V-8002 al oeste y ejerce además de límite entre los TTMM de Escorihuela al oeste y El Pobo al este. El entorno está dominado por el afloramiento del sustrato calizo mínimamente cubierto por hierbas bajas y arbustos relativamente dispersos que favorecen la observación de la superficie. En el área de afección directa por el vial proyectado no se hallaron restos de interés patrimonial ni arqueológico, sin embargo, en su entorno se dan diversas estructuras y hallazgos aislados (Figura 9-11), entre los que destacan la agrupación 12. (tablas 5), que quedaría a unos 30 m al este del trazado propuesto

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	175	677174	4484731	Hallazgo aislado GC
El Pobo	176	677157	4484719	Estructura
El Pobo	177	677160	4484706	Estructura

Tabla 5: Relación de bienes documentados en la Agrupación 12.



Figura 8: Entorno del vial en la Pieza de Matracas.



Figura 9: Parapeto nº inventario 176.



Figura 10: Lata de conservas nº inventario 173.



Figura 11: Parapeto aislado nº inventario 178.

El vial sigue en dirección norte, dejando al oeste la frontera entre los TTMM de Escorihuela y El Pobo. El paisaje no cambia en absoluto respecto a lo observado en los otros puntos (Figura 13-15). En este punto se ha documentado la Agrupación 11 (Tabla 6) cuyo extremo norte queda apenas a 10 m. del trazado propuesto. Esta agrupación está compuesta por una infinidad de estructuras, cráteres de proyectiles y hallazgos de bienes muebles relacionados con la guerra civil. Se dispersan formando una franja a lo largo de la cresta de la loma, siempre hacia el este en dirección al frente. No obstante, no es descartable la existencia de más estructuras en cotas más bajas de la ladera este, ocupada actualmente por un bosque de repoblación con abundante maleza cuya visibilidad desciende considerablemente. Esta Agrupación 11 coincide con las coordenadas obtenidas desde la Carta Arqueológica con el yacimiento de “Fuente de la Zorra” (1-ARQ-TER-029-185-003), correspondiente con

una acumulación de cerámica a torno de cronología histórica, que estaría relacionada con todas estas estructuras defensivas de la Guerra Civil.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	122	676914	4485311	Estructura
El Pobo	123	676902	4485258	Estructura
El Pobo	124	676909	4485220	Estructura
El Pobo	125	676902	4485181	Estructura
El Pobo	126	676914	4485181	Estructura
El Pobo	127	676900	4485167	Estructura
El Pobo	128	676908	4485154	Estructura
El Pobo	129	676909	4485133	Estructura
El Pobo	130	676910	4485109	Estructura
El Pobo	131	676887	4485114	Estructura
El Pobo	132	676888	4485110	Estructura
El Pobo	133	676861	4485101	Hallazgo aislado GC
El Pobo	134	676869	4485083	Estructura
El Pobo	135	676895	4485062	Estructura
El Pobo	136	676893	4485059	Estructura
El Pobo	137	676886	4485056	Estructura
El Pobo	138	676886	4485051	Estructura
El Pobo	139	676885	4485047	Estructura
El Pobo	140	676887	4485042	Estructura
El Pobo	141	676886	4485041	Estructura
El Pobo	142	676894	4485030	Estructura
El Pobo	143	676891	4485026	Estructura
El Pobo	144	676898	4485010	Estructura
El Pobo	145	676896	4485003	Estructura
El Pobo	146	676897	4484993	Estructura
El Pobo	147	676910	4484982	Estructura
El Pobo	148	676911	4484981	Cráter
El Pobo	149	676911	4484977	Estructura
El Pobo	150	676906	4484973	Estructura
El Pobo	151	676905	4484963	Estructura
El Pobo	152	676912	4484922	Estructura
El Pobo	153	676913	4484918	Estructura
El Pobo	154	676915	4484913	Estructura
El Pobo	155	676924	4484900	Estructura
El Pobo	156	676923	4484896	Estructura
El Pobo	157	676927	4484887	Estructura
El Pobo	158	676898	4484845	Estructura
El Pobo	159	676938	4484847	Estructura
El Pobo	160	676947	4484834	Estructura

El Pobo	161	676956	4484819	Estructura
El Pobo	162	676965	4484779	Estructura
Escorihuela	163	676989	4484718	Estructura

Tabla 6: Relación de bienes documentados en la Agrupación 11.



Figura 12: Entorno del vial.



Figura 13: Parapeto en Agrupación 11, nº inventario 130.



Figura 14: Lata de conserva en Agrupación 11, nº inventario 133.



Figura 15: Cráter en Agrupación 11, nº inventario 148.

Siguiendo siempre en dirección norte el vial desciende por la cabecera de un pequeño barranquillo subsidiario del barranco de la Cañada Seca y vuelve a ascender de cota hasta alcanzar los 1610 msnm. En este punto, se ha documentado la Agrupación 10, que, no obstante, quedaría a unos 100 m al oeste del trazado proyectado.

Entre los trece bienes documentados destacan los restos de un camino antiguo (Figura 16) y 12 estructuras defensivas correspondientes con parapetos de piedra seca o rebajados en el terreno en diferente estado de conservación. Está agrupación se encuentra en su extremo norte en paralelo a la Agrupación 11, por lo que supondrían en conjunto dos líneas defensivas en profundidad.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	109	676765	4485769	Estructura
El Pobo	110	676796	4485663	Estructura
El Pobo	111	676805	4485575	Estructura
El Pobo	112	676803	4485444	Estructura
El Pobo	113	676796	4485291	Estructura
El Pobo	114	676787	4485131	Estructura
El Pobo	115	676795	4485002	Estructura
El Pobo	116	676795	4485000	Estructura
El Pobo	117	676796	4484953	Estructura
El Pobo	118	676792	4484951	Estructura
El Pobo	119	676794	4484951	Estructura
Escorihuela	120	676789	4484931	Estructura
Escorihuela	121	676805	4484910	Estructura

Tabla 7: Relación de bienes documentados en la Agrupación 10.



Figura 16: Camino antiguo en Agrupación 10, nº inventario 113.



Figura 17: Camino antiguo en Agrupación 10.



Figura 18: Vial proyectado respecto a las agrupaciones 10, 11 y 12.

El vial propuesto sigue ganando cota hasta alcanzar el punto donde se ha proyectado el aerogenerador Hoyalta 1. En este tramo se dan las agrupaciones 8 y 9.

La Agrupación 9, a 20 m. al oeste del vial proyectado está compuesta por tres estructuras de piedra seca que forman parapetos, así como por dos hallazgos aislados, entre los que destaca la espoleta de un proyectil de obús, así como diversos parapetos, cráteres producto del impacto de proyectiles y diversos restos sueltos.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	104	676912	4486054	Estructura
El Pobo	105	676908	4486011	Estructura
El Pobo	106	676939	4485976	Estructura
El Pobo	107	676959	4485956	Hallazgo aislado GC
El Pobo	108	676995	4485887	Hallazgo aislado GC

Tabla 8: Relación de bienes documentados en la Agrupación 9.

La Agrupación 8 se encuentra apenas a 10 m. del vial que llegaría hasta Hoyalta 1 y a 15 m.

del vuelo de dicho aerogenerador. El conjunto, que implica un área bastante importante supone un total de 29 bienes, entre estructuras (mayoritariamente parapetos) y hallazgos aislados.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Escorihuela	75	676671	4486226	Estructura
Escorihuela	76	676666	4486221	Estructura
El Pobo	77	676720	4486193	Cerámica
Escorihuela	78	676689	4486184	Estructura
Escorihuela	79	676690	4486183	Estructura
El Pobo	80	676702	4486147	Estructura
Escorihuela	81	676699	4486115	Estructura
Escorihuela	82	676698	4486113	Estructura
Escorihuela	83	676705	4486104	Estructura
El Pobo	84	676713	4486112	Estructura
El Pobo	85	676721	4486113	Estructura
El Pobo	86	676721	4486125	Estructura
El Pobo	87	676737	4486118	Estructura
Escorihuela	88	676713	4486066	Estructura
El Pobo	89	676776	4486132	Hallazgo aislado GC
El Pobo	90	676817	4486125	Estructura
El Pobo	91	676826	4486081	Estructura
El Pobo	92	676730	4486050	Estructura
El Pobo	93	676730	4486044	Estructura
El Pobo	94	676733	4486035	Estructura
El Pobo	95	676748	4486017	Estructura
Escorihuela	96	676728	4485979	Estructura
El Pobo	97	676742	4485958	Estructura
El Pobo	98	676767	4485955	Estructura
Escorihuela	99	676745	4485939	Estructura
Escorihuela	100	676740	4485939	Estructura
Escorihuela	101	676737	4485928	Estructura
El Pobo	102	676758	4485921	Estructura
El Pobo	103	676753	4485905	Estructura

Tabla 9: Relación de bienes documentados en la Agrupación 8.



Figura 19: Espoleta de Obús de la agrupación 9, nº inventario 108.



Figura 20: Peine de Mauser en la agrupación 9, nº inventario 107.



Figura 21: Parapeto en la agrupación 8, nº inventario 85.



Figura 22: Parapeto en la agrupación 8, nº inventario 88.

El aerogenerador HOYALTA 1 está proyectado en la cabecera del Barranco de la Cañada Seca, a unos 1660 msnm. El paisaje está dominado por hierbas bajas sobre un sustrato calizo, y escasa vegetación arbustiva (Figura 23 y 24). No se halló en su entorno ningún resto de interés arqueológico ni patrimonial, a excepción de la Agrupación 8, ya descrita anteriormente.



Figura 23: Entorno de HOYALTA 1.



Figura 24: Entorno de HOYALTA 1.

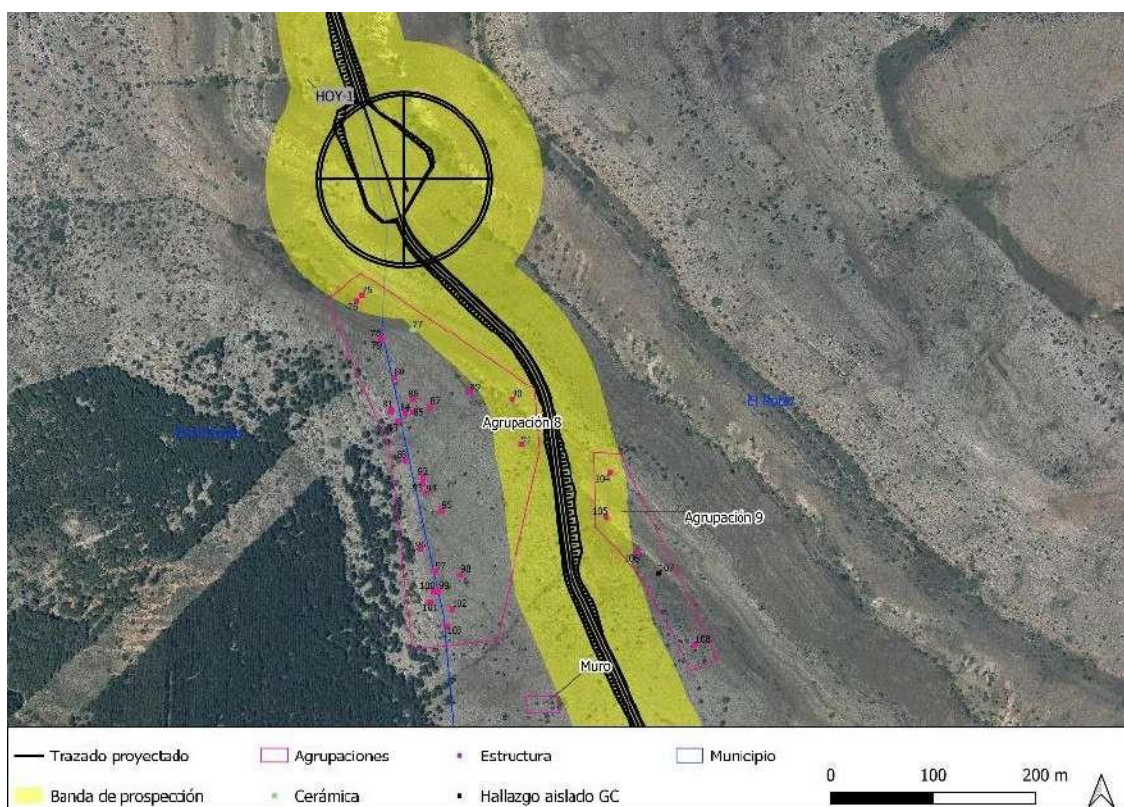


Figura 25: HOYALTA 1 respecto a las agrupaciones 8 y 9.

El vial que une HOYALTA 1 con HOYALTA 2 sigue en dirección noroeste, cruzando la cabecera del Barranco del Chorrillo para ascender a continuación al Alto de la Rocha (1641 msnm), ya en el término de Escorihuela, punto exacto donde se encuentra proyectado el aerogenerador HOYALTA 2. A destacar que a lo largo de todo el trayecto que comunica estos dos últimos aerogeneradores no se hallaron bienes arqueológicos ningunos en las cercanías del vial; documentándose únicamente un cráter y un casquillo de Mauser (Figuras 26 y 27).



Figura 26: Cráter por impacto de proyectil, nº inventario 73.



Figura 27: Casquillo de Mauser.



Figura 28: Entorno de HOYALTA 3.



Figura 29: Parapeto en entorno de HOYALTA 3, nº inventario 69.

El terreno donde se ha proyectado ubicar HOYALTA 3 está dominado por el mismo paisaje calizo y con mínima vegetación que los ya descritos, presentando unas idóneas condiciones de visibilidad de la superficie (Figura 28). En el área de afección directa del aerogenerador se hallaron un conjunto de ocho estructuras de piedra seca muy arrasadas y poco evidentes que, no obstante, forman la Agrupación 7.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Escorihuela	65	676339	4487115	Estructura
Escorihuela	66	676356	4487049	Estructura
Escorihuela	67	676358	4487046	Estructura
Escorihuela	68	676372	4487043	Estructura
Escorihuela	69	676374	4487036	Estructura
Escorihuela	70	676374	4487020	Estructura
Escorihuela	71	676377	4487018	Estructura
Escorihuela	72	676402	4487030	Estructura

Tabla 10: Relación de bienes documentados en la Agrupación 7.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Escorihuela	49	676499	4487371	Estructura
Escorihuela	50	676478	4487365	Estructura
Escorihuela	51	676476	4487357	Estructura
Escorihuela	52	676465	4487363	Estructura
Escorihuela	53	676462	4487360	Estructura
Escorihuela	54	676457	4487352	Estructura
Escorihuela	62	676464	4487329	Estructura
Escorihuela	56	676444	4487324	Estructura
Escorihuela	57	676446	4487323	Estructura
Escorihuela	58	676444	4487321	Estructura
Escorihuela	59	676443	4487321	Estructura
Escorihuela	60	676418	4487287	Estructura
Escorihuela	61	676412	4487290	Estructura
Escorihuela	62	676455	4487267	Estructura
Escorihuela	63	676420	4487238	Estructura
Escorihuela	64	676419	4487238	Estructura

Tabla 11: Relación de bienes documentados en la Agrupación 6.

A 180 metros al norte de la ubicación propuesta para HOYALTA 3 y siguiendo el vial proyectado se documentó la Agrupación 6, que queda a 50 metros al este del trazado propuesto. El conjunto está compuesto por 16 estructuras formadas por grandes bloques de piedra seca que se encuentran bastante derruidas en la actualidad. No obstante, en algunos de ellos se puede apreciar su forma semicircular formando

parapetos (Figura 30) o alargada y serpenteante, siendo un sucesivo de las trincheras en aquellos terrenos que no permiten la excavación de zanjas (Figura 31).



Figura 30: Parapeto, nº inventario 49.



Figura 31: Trinchera, nº inventario 52.

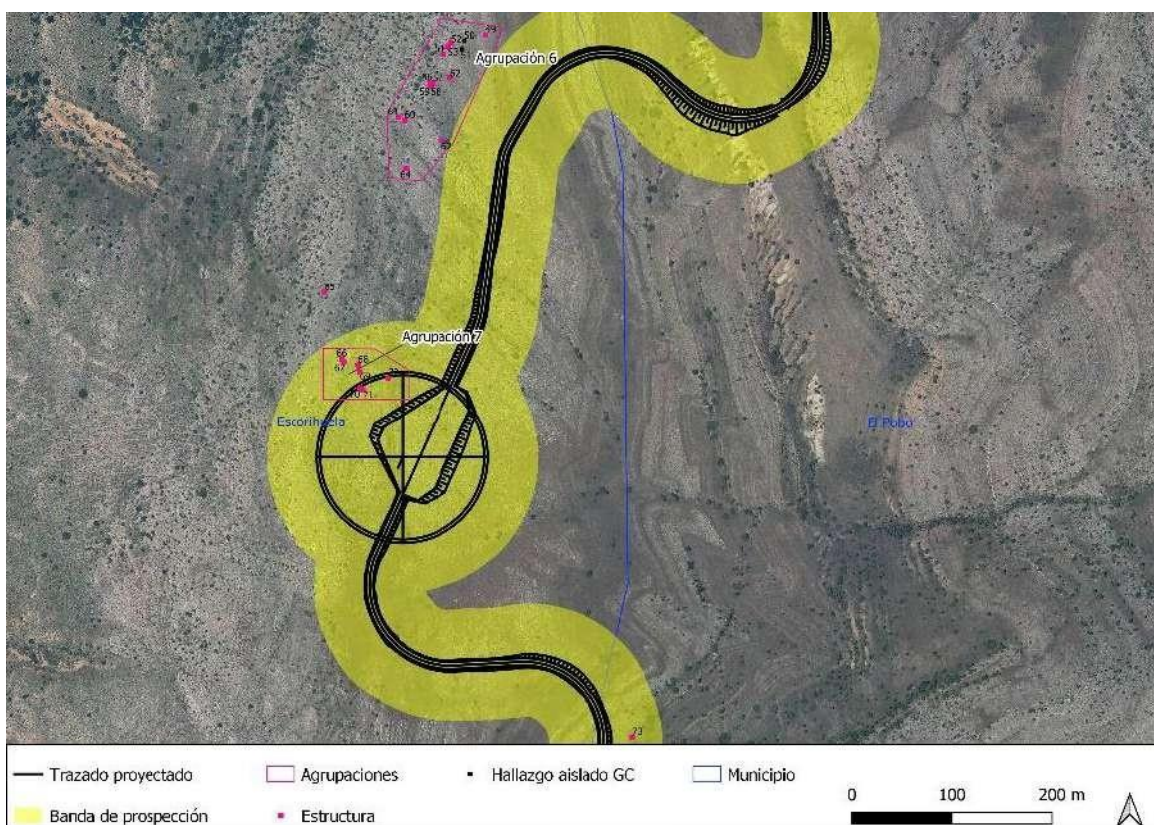


Figura 32: HOYALTA 2 respecto a las agrupaciones 6 y 7.

A continuación el vial proyectado gira hacia el noreste hasta alcanzar el cabezo de la Atalaya (1711 msnm) que actúa de límite entre los TTMM de Escorihuela y El Pobo. En este punto está proyectado el aerogenerador HOYALTA 3, propuesto en un terreno de similares características a las del resto de la Sierra del Pobo. Toda esta zona ya fue prospectada durante 2007 para un proyecto anterior (Ferreruela y Mayayo, nº de Expediente 252/2007), documentándose varias agrupaciones que, si bien quedan alejadas 50 metros del vuelo de HOYALTA 3, se encuentran dentro de la banda de prospección. Concretamente a 20m. metros al este del vial que uniría HOYALTA 3 con HOYALTA 2 (al sur) y a 1 metro del vial que lo uniría con HOYALTA 4 (al norte).

Las estructuras documentadas en los trabajos anteriores comparten características con las definidas durante esta prospección: Parapetos actualmente derruidos y semiderruidos contruidos a partir de bloques calizos de mediano tamaño con la técnica de piedra seca y aprovechando en la medida de lo posible los farallones existentes en el terreno en el que se encuentran.



Figura 33: Entorno de HOYALTA 3.



Figura 34: Estructuras ya documentadas por Ferreruela y Mayayo en el entorno del vial hacia HOYALTA 3.

El aerogenerador HOYALTA 4 está proyectado a unos 500 m. al norte de HOYALTA 3, en un alto de 1702 msnm ligeramente destacado sobre el terreno circundante, cuyo entorno no aporta ninguna novedad paisajística respecto a lo ya visto anteriormente. El vial que lo une con HOYALTA 3 discurre al oeste de cabecera del barranco de La Rehoya, entre los términos municipales de Escorihuela y El Pobo.

Su trazado va sorteando agrupaciones de parapetos y trincheras ya documentados en los trabajos previos que acabamos de referir, que no obstante entran de lleno en la

banda de prospección. Únicamente se documentan tres nuevas estructuras. Dos de ellas quedan a unos 40 metros al este del trazado prospectado, mientras que la nº 43 (Figura 37) queda dentro del área afección del aerogenerador (Figura 28).

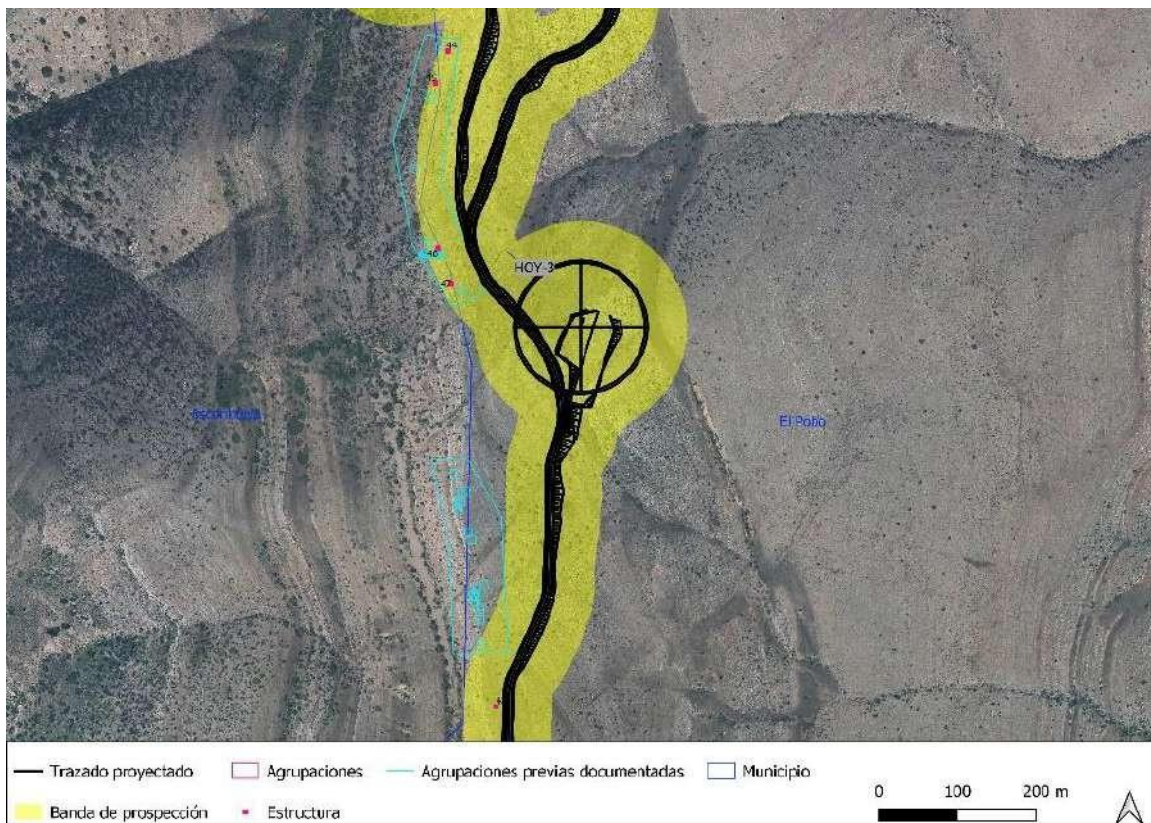


Figura 35: HOYALTA 3 respecto a las agrupaciones documentadas por Ferreruella y Mayayo (Expediente 252/2007).

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
El Pobo	43	676742	4488450	Estructura

Tabla 12: Relación de bienes documentados en el entorno de HOYALTA 4.



Figura 36: Entorno de HOYALTA 4.



Figura 37: Parapeto en HOYALTA 4, nº inventario 43.

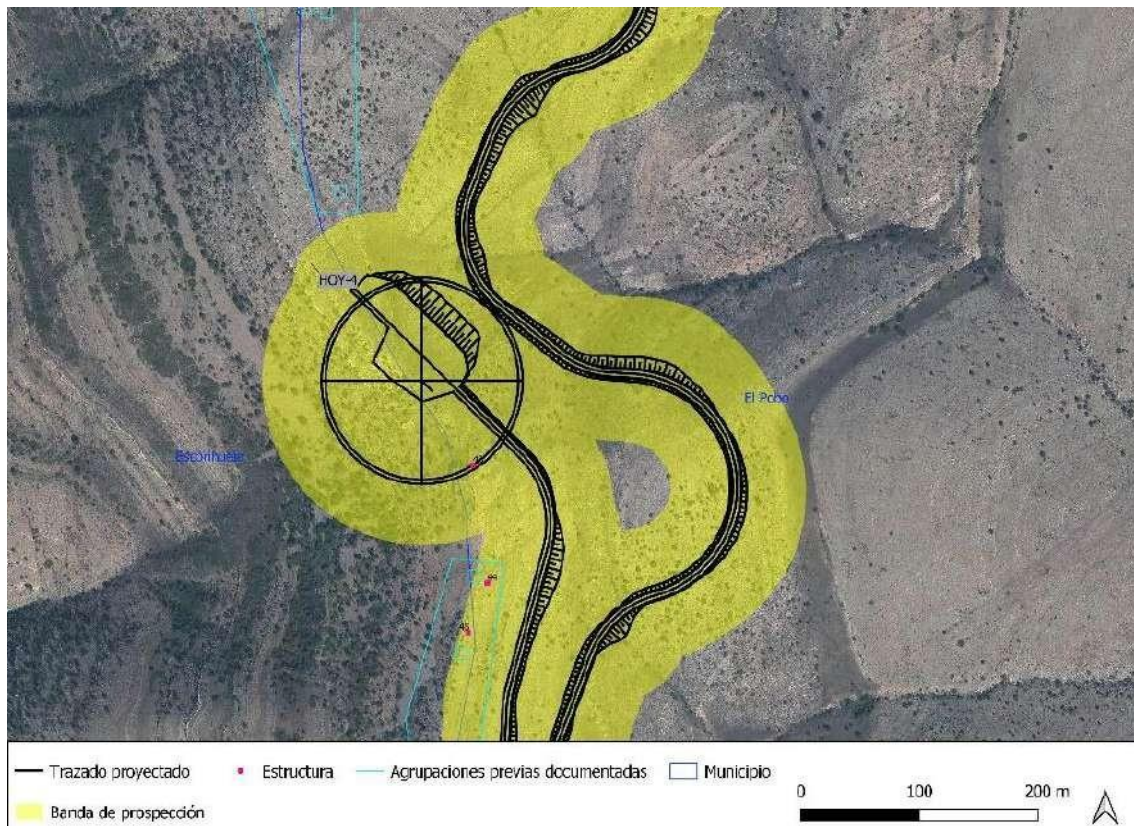


Figura 38: HOYALTA 4 respecto a las agrupaciones documentadas por Ferreruela y Mayayo (Expediente 252/2007).

Entre el Cerro de las Cruces (Punto Geodésico) y el Portillo en dirección N se localiza la ubicación prevista para el aerogenerador HOYALTA 5. Ésta está proyectada en la cresta de la sierra. A unos 0 metros del centro de la zona de implantación del aerogenerador se ha hallado un conjunto de estructuras defensivas de la Guerra Civil, que se ha llamado Agrupación 4. Esta agrupación ya fue recogida en la memoria de final de prospección de 2007 realizada por Ferreruela y Mayayo. Concretamente se han documentado hasta 9 puntos diferentes, que implican sobre todo estructuras positivas formadas por acumulación de piedras formando pequeños muros. El terreno en el que se proyecta el aerogenerador será el que predomine durante toda la prospección: se trata de roca caliza con zonas de hierbas bajas, y salpicado de matorral muy abierto que permite una observación idónea del subsuelo.



Figura 39: Entorno HOY-5.



Figura 40: Entorno HOY-5.

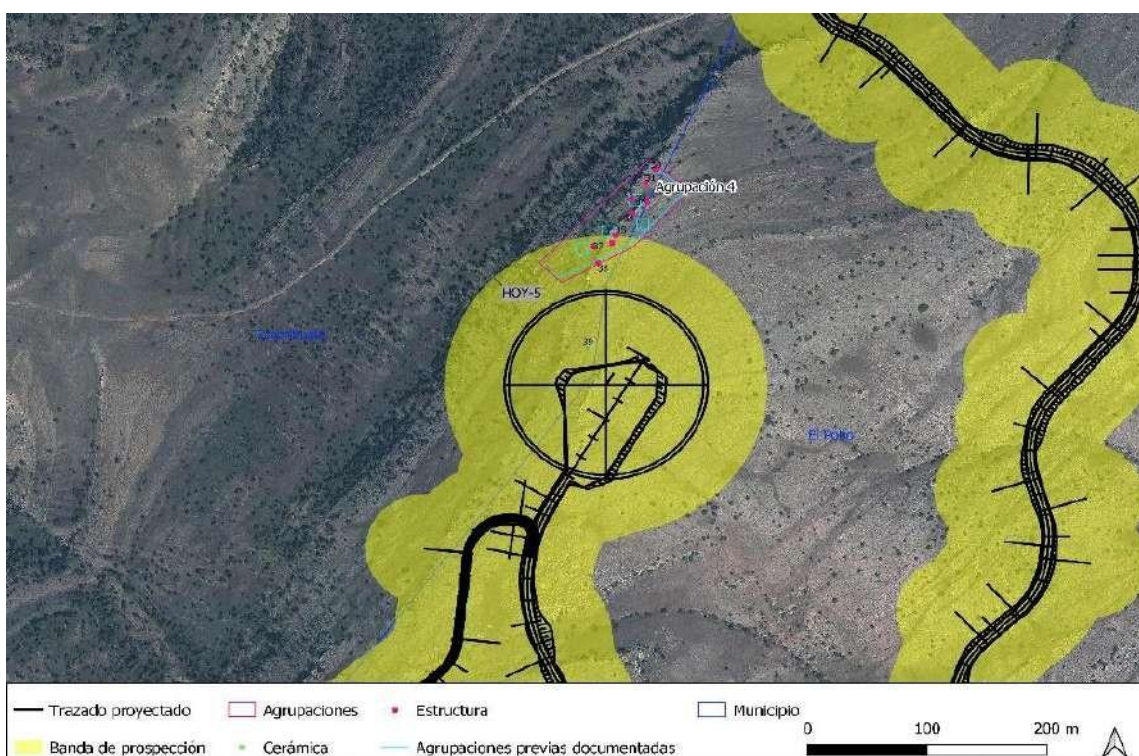


Figura 41: HOY-5 y hallazgos.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Escorihuela	30	677139	4490128	Estructura
Escorihuela	31	677130	4490116	Estructura
Escorihuela	32	677131	4490099	Estructura
Escorihuela	33	677118	4490101	Estructura
Escorihuela	34	676119	4490089	Estructura
Escorihuela	35	676105	4490069	Estructura
Escorihuela	36	676102	4490062	Estructura
Escorihuela	37	676086	4490059	Estructura
Escorihuela	38	676090	4490044	Estructura

Tabla 13: Agrupación 4 en la cercanía de HOYALTA 5.

Continuando con la prospección de camino a la zona en la que se prevé implementar el aerogenerador HOY-5, ligeramente hacia el O casi llegando al Barranco del Conejo se halla la ubicación propuesta para la SET del parque. Al igual que el anterior caso, ésta se proyecta en una zona de matorrales bajos cerca de un barranco por lo que se encuentra en una cota inferior a las anteriormente descritas.



Figura 41: Entorno SET. 41



Figura 42: Entorno SET.

Después de prospectar la zona prevista para la ubicación de la SET, volvemos al vial hacia el futuro emplazamiento del aerogenerador HOYALTA 6. Este se prevé en el Alto de la Sierra (1712 msnm). En el área de acción de las obras del HOY-6 se documentaron en 2007 varias estructuras en el alto, quedando muy cerca de la implantación de este aerogenerador. A unos 100 metros del centro del aerogenerador se ha hallado un conjunto de estructuras defensivas de la Guerra Civil, que se ha llamado Agrupación 3: se trata de 10 estructuras de la Guerra Civil, que lo forman parapetos y nidos de ametralladoras (Anexo I).



Figura 43: Entorno HOYALTA 6.



Figura 44: Entorno HOYALTA 6.

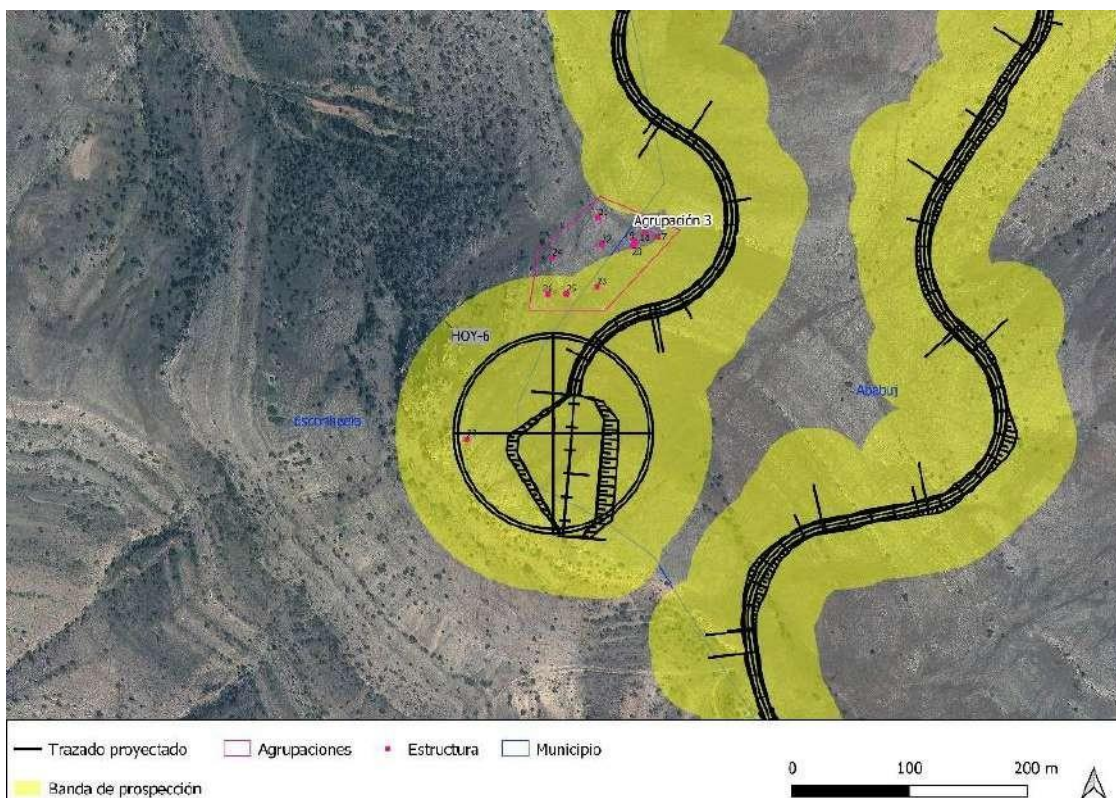


Figura 45: Hoy-06 y yacimientos.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Ababuj	17	677029	4490960	Estructura
Ababuj	18	677019	4490964	Estructura
Ababuj	19	677010	4490956	Estructura
Ababuj	20	677009	4490952	Estructura
Escorihuela	21	676979	4490976	Estructura
Escorihuela	22	676982	4490953	Estructura
Escorihuela	23	676978	4490917	Estructura
Escorihuela	24	676940	4490942	Estructura
Escorihuela	25	676952	4490911	Estructura
Escorihuela	26	676936	4490911	Estructura

Tabla 14: Agrupación 3 en la cercanía de HOYALTA 5.

Seguimos adelante con la prospección siguiendo de nuevo el vial hacia las ubicaciones previstas para los aerogeneradores HOY-7 y HOY-8, en las cuales,

durante los trabajos de prospección arqueológica, no encontramos ningún material en superficie ni estructuras asociadas. La primera posición propuesta que nos encontramos se ubica cerca del Puntal de Caro (1667 msnm), mientras que HOY-8 se prevé implantar en la Cruz del Rayo (1647 msnm).



Figura 46: Entorno HOYALTA 7.

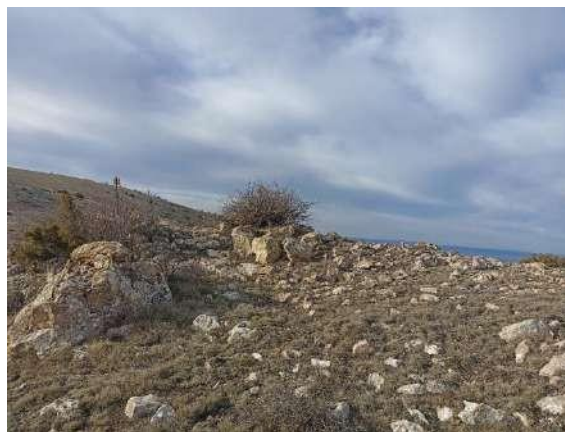


Figura 47: Entorno HOYALTA 7.



Figura 48: Entorno HOYALTA 8.



Figura 49: Entorno HOYALTA 8.

El vial proyectado sigue descendiendo de cota siguiendo el Barranco del Chaparrón. Al principio de este en la parte superior de la loma se encuentra en HOYALTA 9. Al SO de donde se tiene proyectado este aerogenerador se ha encontrado durante la prospección, la agrupación 2, que consta de dos ubicaciones defensivas de la Guerra Civil, esta agrupación se ubica a unos 300 metros de HOYALTA 9.



Figura 50: Entorno HOYALTA 9



Figura 51: Entorno HOYALTA 9.

MUNICIPIO	BIEN/YAC.	X ETRS89	Y ETRS89	TIPO
Orrios	15	676603	4492522	Estructura
Escorihuela	16	676615	4492494	Estructura

Tabla 15: Agrupación 2 en las cercanías de HOYALTA 9.

Con el fin de terminar la prospección del Parque Eólico Hoyalta, nos dirigimos al lugar de ubicación del aerogenerador HOYALTA 10. Yendo en paralelo al Barranco del Chaparrón localizamos la posición prevista para el aerogenerador HOYALTA 10, que se encuentra avanzando desde el anterior por la misma loma a unos 500 m en dirección N. En esta ubicación se han encontrado varios fragmentos de cerámica a torno, aunque no es posible determinar la cronología exacta, pareciendo contemporáneas.



Figura 52: Entorno HOYALTA 10.



Figura 53: Entorno HOYALTA 10.

9. CONCLUSIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS

Durante los trabajos de documentación previa a las prospecciones para la valoración inicial de todas las infraestructuras previstas para el proyecto de Parque Eólico “Hoyalta” se ha constatado la existencia en superficie de algunos restos arqueológicos muebles y estructuras de la Guerra Civil Española.

Estas estructuras, en alguna ocasión ya documentadas (Ferreruela y Mayayo, 2007), pueden llegar a sufrir afección debido a su proximidad con el proyecto de implantación del PE Hoyalta. A continuación, se enumeran aquellas agrupaciones localizadas en los entornos del proyecto y la distancia a las zonas de obras:

- **Vial de acceso SUR:** Agrupación nº 16 (a 1 m del vial), protección con balizado y en su caso si se ve afectada excavación, Agrupación nº 12 (41,5 m), Agrupación nº 11 (2,5 m) protección con balizado y en su caso si se ve afectada excavación y 9 (16,5 m) protección con balizado.

-**Aerogenerador HOY-1:** Agrupación nº 8 (45 m).

-**Aerogenerador HOY-2:** Agrupación nº (2,6 m) protección con balizado y en su caso si se ve afectada excavación y Agrupación nº 6 (45 m).

-**Aerogenerador HOY-3:** Agrupación documentada por Ferreruela y Mayayo (2007, Exp: 252/2007) queda próxima al trazado y en el entorno del aerogenerador, protección con balizado y en su caso si se ve afectada excavación.

-**Aerogenerador HOY-4:** Agrupación documentada por Ferreruela y Mayayo (2007, Exp: 252/2007) queda próxima al trazado y en el entorno del aerogenerador, protección con balizado y en su caso si se ve afectada excavación.

-**Aerogenerador HOY-5:** Agrupación nº 4 (81,8 m).

-**Aerogenerador HOY-6:** Agrupación nº 3 (10 m) protección con balizado.

Observando estas afecciones, desde la dirección del proyecto se considera que las agrupaciones documentadas por Ferreruela y Mayayo (2007) están muy próximas al proyecto, la distribución de los viales se ha intentado sortear estas estructuras pero en

algún caso pueden verse afectadas, dada su proximidad.

Asimismo, desde la dirección se aconseja realizar un control arqueológico intensivo en la fase de construcción del Parque Eólico con el balizado de todas las estructuras ubicadas a menos de 20 metros de las obras, este balizado se realizaría con el equipo de topografía de la obra cuando se plantee sobre el terreno el marcado de las obras.

Indicar que este informe es una valoración técnica emitida por un equipo de profesionales y que este trabajo se presentará en el Servicio de Prevención y Protección de Cultura y Patrimonio de Aragón, siendo la resolución que estimen los técnicos competentes de la administración la que tendrá valor en el proceder de los trabajos que se realicen.

Este trabajo ha sido realizado por PALEOYMAS S.L., Actuaciones Museísticas y Paleontológicas S.L.

En ZARAGOZA, a 20 de junio de 2022

DIRECCIÓN DE LA ACTUACIÓN:



Fdo.: D. Santiago Salvatori Hidalgo

ANEXO I – INVENTARIO

-Agrupación 2 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676606,910	4492546,115
Vértice 2	676643,884	4492485,299
Vértice 3	676614,129	4492469,799
Vértice 4	676578,003	4492529,781

+ Estructura 15 (ETRS89; HUSO 30; X=676603, Y=4492522; T.M.: Orrios)

Doble nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 3 metros y 70 centímetros de altura conservada en nada uno. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 16 (ETRS89; HUSO 30; X=676615, Y=4492494; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano de 3 metros de largo, ancho de 1,2 metros y altura conservada de 30 centímetros. Realizado con piedras amontonadas y rebaje de tierra en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 3 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676981,038	4490994,077
Vértice 2	677048,618	4490965,444
Vértice 3	676984,314	4490896,166
Vértice 4	676920,132	4490897,136
Vértice 5	676928,018	4490947,730

+ Estructura 17 (ETRS89; HUSO 30; X= 677029, Y= 4490960; T.M.: Ababuj)

Parapeto mediano de 3 metros de largo y altura conservada de 50 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 18 (ETRS89; HUSO 30; X= 677019, Y= 4490964; T.M.: Ababuj)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 19 (ETRS89; HUSO 30; X= 677010, Y= 4490956; T.M.: Ababuj)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).

+ Estructura 20 (ETRS89; HUSO 30; X= 677009, Y= 4490952; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 21 (ETRS89; HUSO 30; X= 676979, Y= 4490976; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 22 (ETRS89; HUSO 30; X= 676982, Y=4490953; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 23 (ETRS89; HUSO 30; X= 676978, Y=4490917; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1 metro y 20 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 24 (ETRS89; HUSO 30; X= 676940, Y=4490942; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 25 (ETRS89; HUSO 30; X= 676952, Y=4490911; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 26 (ETRS89; HUSO 30; X= 676936, Y=4490911; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 4 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	677132,819	4490136,776
Vértice 2	677168,489	4490109,720
Vértice 3	677120,262	4490059,005
Vértice 4	677060,038	4490026,505
Vértice 5	677040,959	4490044,097

+ Estructura 30 (ETRS89; HUSO 30; X= 677139, Y= 4490128; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano de 3 metros de largo, ancho de 1,2 metros y altura conservada de 30 centímetros. Realizado con piedras amontonadas y rebaje de tierra en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 31 (ETRS89; HUSO 30; X= 677130, Y= 4490116; T.M.: Escorihuela)

Parapeto pequeño de 2 metros de largo, ancho de 1,2 metros y altura conservada de 30 centímetros. Realizado con piedras amontonadas y rebaje de tierra en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 32 (ETRS89; HUSO 30; X= 677131, Y= 4490099; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 60 centímetros de altura conservados. Hecho con rebaje en el interior y amontonamiento superior de tierra y alguna piedra. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 33 (ETRS89; HUSO 30; X= 677118, Y= 4490101; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2,5 metros y 80 centímetros de altura conservados. Presenta un rebaje en el interior y un amontonamiento superior de tierra y alguna piedra. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 34 (ETRS89; HUSO 30; X= 677119, Y= 4490089; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano de 2 metros de largo, ancho de 40 centímetros y altura conservada de 30 centímetros. Realizado con piedras amontonadas y rebaje de tierra en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 35 (ETRS89; HUSO 30; X= 677105, Y= 4490069; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 2 metros y 80 centímetros de altura conservados. Presenta un rebaje en el interior y un amontonamiento superior de tierra y alguna piedra. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



**+
Estruc**

tura 36 (ETRS89; HUSO 30; X= 677102, Y= 4490062; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 2 metros y 40 centímetros de altura conservada. Hecho por rebaje del terreno. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 37 (ETRS89; HUSO 30; X= 677086, Y= 4490059; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano de 3 metros de largo, ancho de 40 centímetros y altura conservada de 30 centímetros. Realizado con piedras amontonadas y rebaje de tierra en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 38 (ETRS89; HUSO 30; X= 677090, Y= 4490044; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 20 centímetros de altura conservados. Presenta un rebaje en el interior y un amontonamiento superior de tierra y alguna piedra. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 5 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	677001,406	4489479,969
Vértice 2	677046,540	4489357,914
Vértice 3	677018,635	4489351,362
Vértice 4	676976,413	4489468,079

+ Estructura 40 (ETRS89; HUSO 30; X= 676997, Y= 4489460; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 20 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca y rebaje interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 41 (ETRS89; HUSO 30; X= 677010, Y= 4489434; T.M.: El Pobo)

Parapeto mediano de 3 metros de largo, ancho de 1,2 metros y altura conservada de 80 centímetros. Realizado con piedras amontonadas con un pequeño rebaje del terreno. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 42 (ETRS89; HUSO 30; X= 677028, Y= 4489368; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 3 metros y 70 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 6 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676455,432	4487387,797
Vértice 2	676515,368	4487378,333
Vértice 3	676467,368	4487264,543
Vértice 4	676434,094	4487225,642
Vértice 5	676402,791	4487229,039
Vértice 6	676400,364	4487293,828

+ Estructura 49 (ETRS89; HUSO 30; X= 676499, Y= 4487371; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Hallazgo aislado (50) (ETRS89; HUSO 30; X= 676478, Y= 4487365; T.M.: Escorihuela)

Doble nido de ametralladora separadas por 2 metros de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 51 (ETRS89; HUSO 30; X= 676476, Y= 4487357; T.M.: Escorihuela)

Parapeto de unos 3 metros de largo por 50 centímetros de alto. Hecho de tierra del propio rebaje del terreno. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 52 (ETRS89; HUSO 30; X= 676465, Y= 4487363; T.M.: Escorihuela)

Parapeto de mediano tamaño de 3 metros de largo y altura conservada de 20 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 53 (ETRS89; HUSO 30; X= 676462, Y= 4487360; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 54 (ETRS89; HUSO 30; X= 676457, Y= 4487352; T.M.: Escorihuela)

Parapeto de pequeño-mediano tamaño de 2 metros de largo y altura conservada de 40 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 55 (ETRS89; HUSO 30; X= 676464, Y= 4487329; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 56 (ETRS89; HUSO 30; X= 676444, Y= 4487324; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 2 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 57 (ETRS89; HUSO 30; X= 676446, Y= 4487323; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 58 (ETRS89; HUSO 30; X= 676444, Y= 4487321; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 59 (ETRS89; HUSO 30; X= 676443, Y= 4487321; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 60 (ETRS89; HUSO 30; X= 676418, Y= 4487287; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 61 (ETRS89; HUSO 30; X= 676412, Y= 4487290; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 62 (ETRS89; HUSO 30; X= 676455, Y= 4487267; T.M.: Escorihuela)

Parapeto pequeño de apenas 1 metro de largo y altura conservada de 20 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 63 (ETRS89; HUSO 30; X= 676420, Y= 4487238; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 64 (ETRS89; HUSO 30; X= 676419, Y= 4487238; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 7 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676337,638	4487059,424
Vértice 2	676389,202	4487058,696
Vértice 3	676422,203	4487037,706
Vértice 4	676422,082	4487008,709
Vértice 5	676337,517	4487008,830

+ Estructura 66 (ETRS89; HUSO 30; X= 676356, Y= 4487049; T.M.: Escorihuela)

Parapeto pequeño de apenas 1 metro de largo y altura conservada de 20 centímetros.
Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 67 (ETRS89; HUSO 30; X= 676358, Y= 4487046; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano-grande de 3 metros de largo, ancho de 1,2 metros y altura conservada de 30 centímetros conservados. Realizado con piedras amontonadas con un pequeño rebaje del terreno. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 68 (ETRS89; HUSO 30; X= 676372, Y= 4487043; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 69 (ETRS89; HUSO 30; X= 676374, Y= 4487036; T.M.: Escorihuela)

Parapeto mediano-grande de 3 metros de largo, ancho de 1 metro y altura conservada de 30 centímetros conservados. Realizado con piedras amontonadas con un pequeño rebaje del terreno. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 70 (ETRS89; HUSO 30; X= 676374, Y= 4487020; T.M.: Escorihuela)

Parapeto de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 71 (ETRS89; HUSO 30; X= 676377, Y= 4487018; T.M.: Escorihuela)

Parapeto de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 72 (ETRS89; HUSO 30; X= 676402, Y= 4487030; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 20 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 8 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676669,469	4486248,349
Vértice 2	676838,842	4486135,271
Vértice 3	676843,453	4486075,578
Vértice 4	676802,444	4485891,646
Vértice 5	676720,063	4485882,425
Vértice 6	676635,740	4486220,929

+ Estructura 75 (ETRS89; HUSO 30; X= 676671, Y= 4486226; T.M.: Escorihuela)

Cráter de impacto de proyectil. Diámetro de un metro.



+ Estructura 76 (ETRS89; HUSO 30; X= 676666, Y= 4486221; T.M.: Escorihuela)

Cráter de impacto de proyectil. Diámetro de un metro.



+ Cerámica (77) (ETRS89; HUSO 30; X= 676720, Y= 4486193; T.M.: El Pobo)

Trozo de cerámica informe. Cronología indeterminable.



+ Estructura 78 (ETRS89; HUSO 30; X= 676689, Y= 4486184; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 20 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 79 (ETRS89; HUSO 30; X= 676690, Y= 4486183; T.M.: Escorihuela)

Parapeto pequeño de apenas 1,5 metro de largo y altura conservada de 20 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 80 (ETRS89; HUSO 30; X= 676702, Y= 4486147; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 81 (ETRS89; HUSO 30; X= 676699, Y= 4486115; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 3 metros y 40 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 82 (ETRS89; HUSO 30; X= 676698, Y= 4486113; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 3 metros y 40 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 83 (ETRS89; HUSO 30; X= 676705, Y= 4486104; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 4 metros y 50 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 84 (ETRS89; HUSO 30; X= 676713, Y= 4486112; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 20 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 85 (ETRS89; HUSO 30; X= 676721, Y= 4486113; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 86 (ETRS89; HUSO 30; X= 676721, Y= 4486125; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1,5 metro y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 87 (ETRS89; HUSO 30; X= 676737, Y= 4487018; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metro y 50 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 88 (ETRS89; HUSO 30; X= 676713, Y= 4486066; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 2 metros y 80 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Hallazgo aislado 89 (ETRS89; HUSO 30; X= 676776, Y= 4486132; T.M.: El Pobo)

Lata de conserva. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 90 (ETRS89; HUSO 30; X= 676817, Y= 4486125; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1 metro y 40 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 91 (ETRS89; HUSO 30; X= 676826, Y= 4486081; T.M.: El Pobo)

Cráter de impacto de proyectil. Diámetro de un metro.



+ Estructura 92 (ETRS89; HUSO 30; X= 676730, Y= 4486050; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 93 (ETRS89; HUSO 30; X= 676730, Y= 4486044; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 94 (ETRS89; HUSO 30; X= 676733, Y= 4486035; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 95 (ETRS89; HUSO 30; X= 676748, Y= 4486017; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 3 metros y 50 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior, hay lo que parece un muro medianero. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 96 (ETRS89; HUSO 30; X= 676728, Y= 4485979; T.M.: Escorihuela)

Parapeto pequeño de apenas 1,5 metro de largo y altura conservada de 30 centímetros. Realizado en piedra seca. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 97 (ETRS89; HUSO 30; X=676742, Y= 4485958; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 98 (ETRS89; HUSO 30; X= 676767, Y= 4485955; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2,5 metros y 70 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 99 (ETRS89; HUSO 30; X= 676745, Y= 4485939; T.M.: Escorihuela)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1,5 metros y 30 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 100 (ETRS89; HUSO 30; X= 676740, Y= 4485939; T.M.: Escorihuela)

Estructura defensiva de la Guerra Civil Española, Frente de Teruel.

+ Estructura 101 (ETRS89; HUSO 30; X= 676737, Y= 4485928; T.M.: Escorihuela)

Estructura defensiva de la Guerra Civil Española, Frente de Teruel.

+ Estructura 102 (ETRS89; HUSO 30; X= 676758, Y= 4485921; T.M.: El Pobo)

Estructura negativa de medidas: 1 metro de ancho, 1 metro de largo y 30 centímetros de hondo. En la parte S de la estructura se aprecian varias piedras, posible nido de ametralladora. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 103 (ETRS89; HUSO 30; X= 676753, Y= 4485905; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 2,5 metros y 50 centímetros de altura conservados. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



-Agrupación 9 (Hoyalta)

Coordenadas	X	Y
Vértice 1	676896,716	4486072,666
Vértice 2	676922,437	4486072,181
Vértice 3	677017,073	4485872,233
Vértice 4	676991,351	4485862,042
Vértice 5	676897,201	4486001,811

+ Estructura 104 (ETRS89; HUSO 30; X= 676912, Y= 4486054; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma semicircular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 105 (ETRS89; HUSO 30; X= 676908, Y= 4486011; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma cuadrangular de 1 metro por 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Estructura 106 (ETRS89; HUSO 30; X= 676939, Y= 4485976; T.M.: El Pobo)

Posible nido de ametralladora de forma circular con un diámetro de 1 metro y 30 centímetros de altura conservada. Hecho en piedra seca con rebaje en el interior. Frente de Teruel (Guerra civil Española).



+ Hallazgo aislado (107) (ETRS89; HUSO 30; X= 676959, Y= 4485956; T.M.: El Pobo)

Lata de conserva. Frente de Teruel (Guerra civil Española).

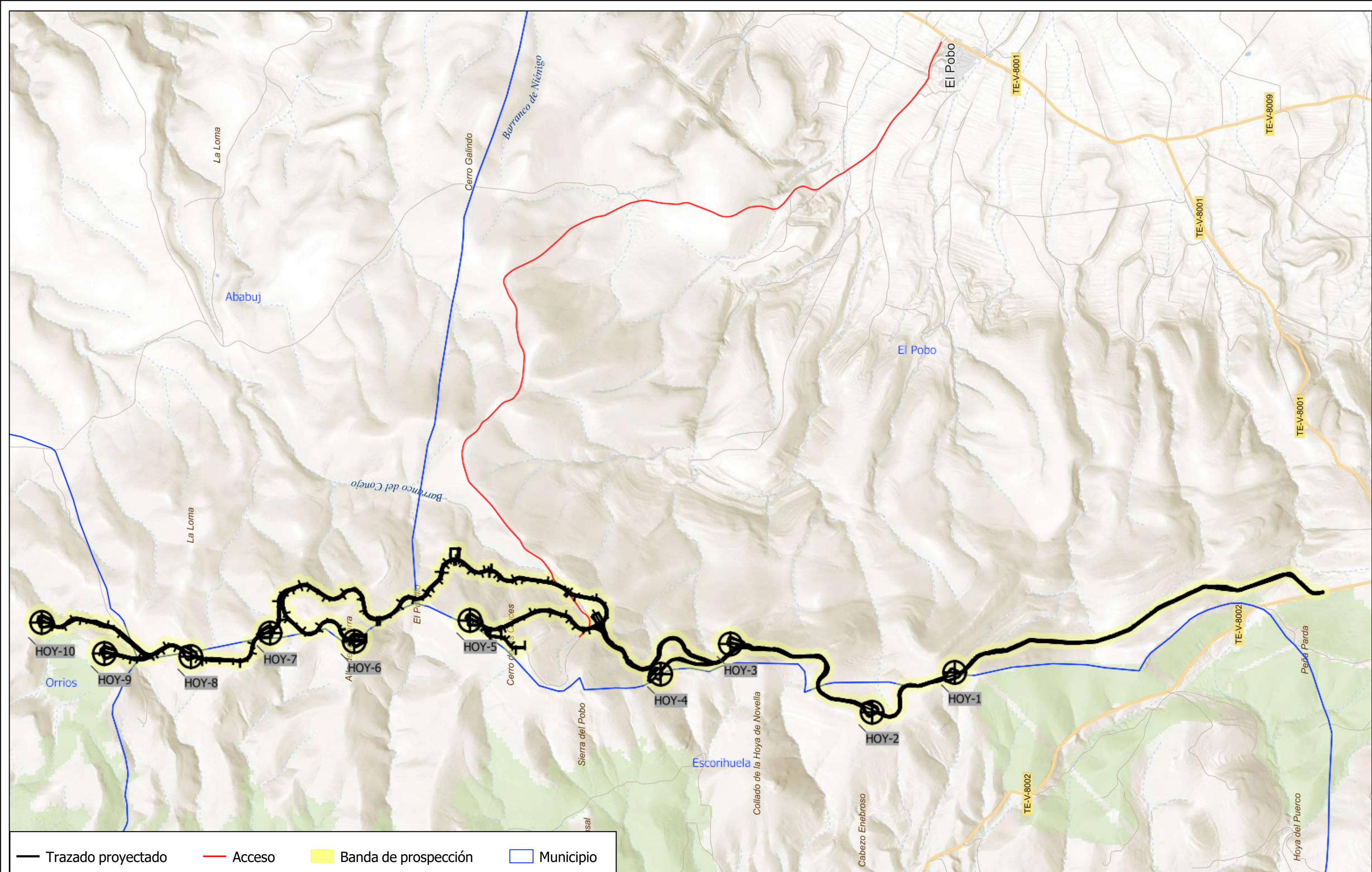


+ Hallazgo aislado (108) (ETRS89; HUSO 30; X= 676995, Y= 4485887; T.M.: El Pobo)


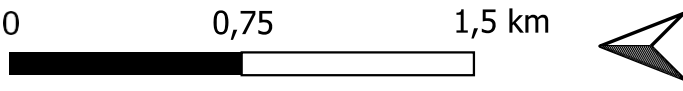
Fragmento de obús y una lata de conservas. Frente de Teruel (Guerra civil Española).

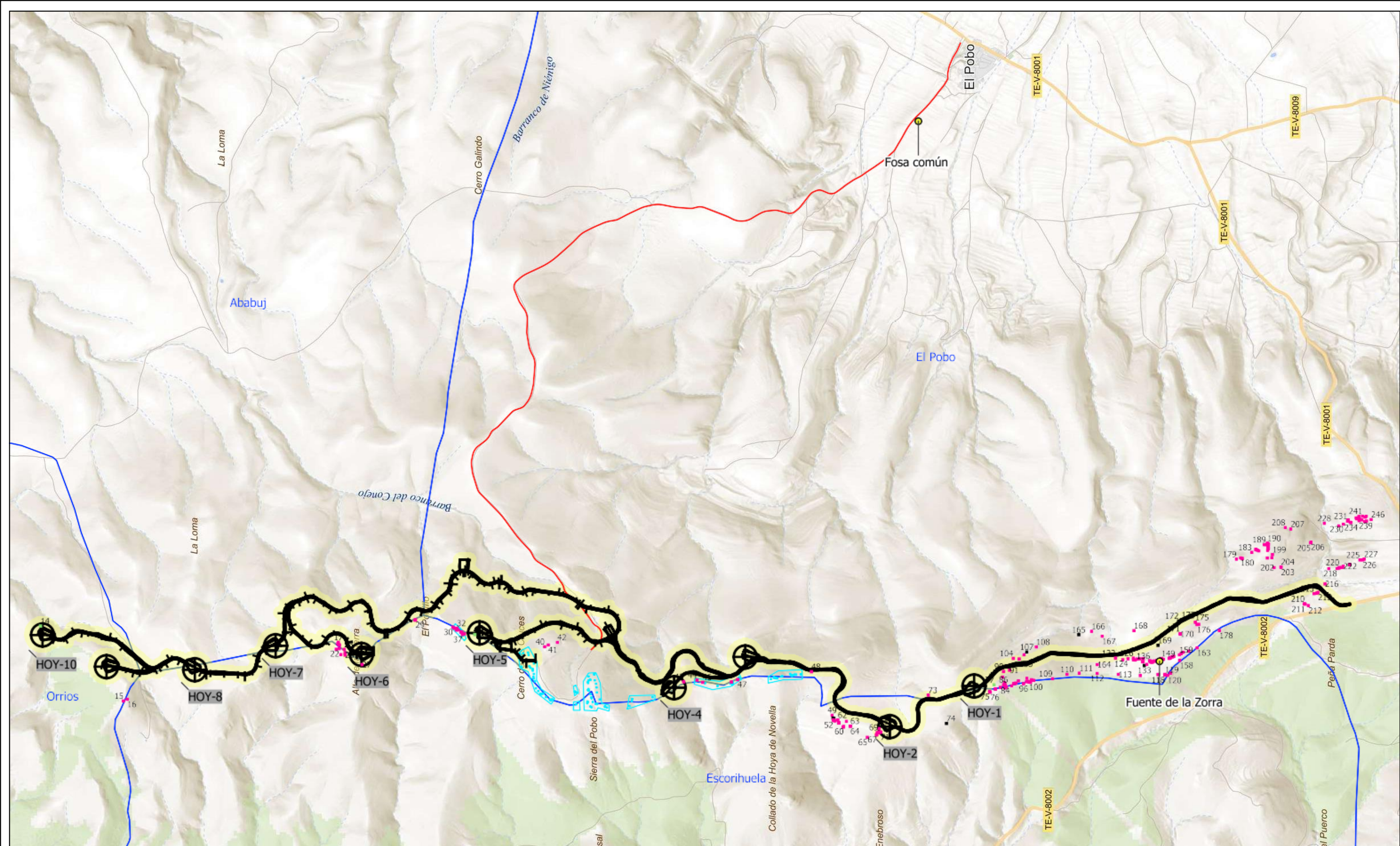



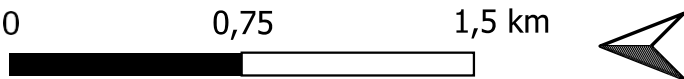
ANEXO II - PLANIMETRÍA

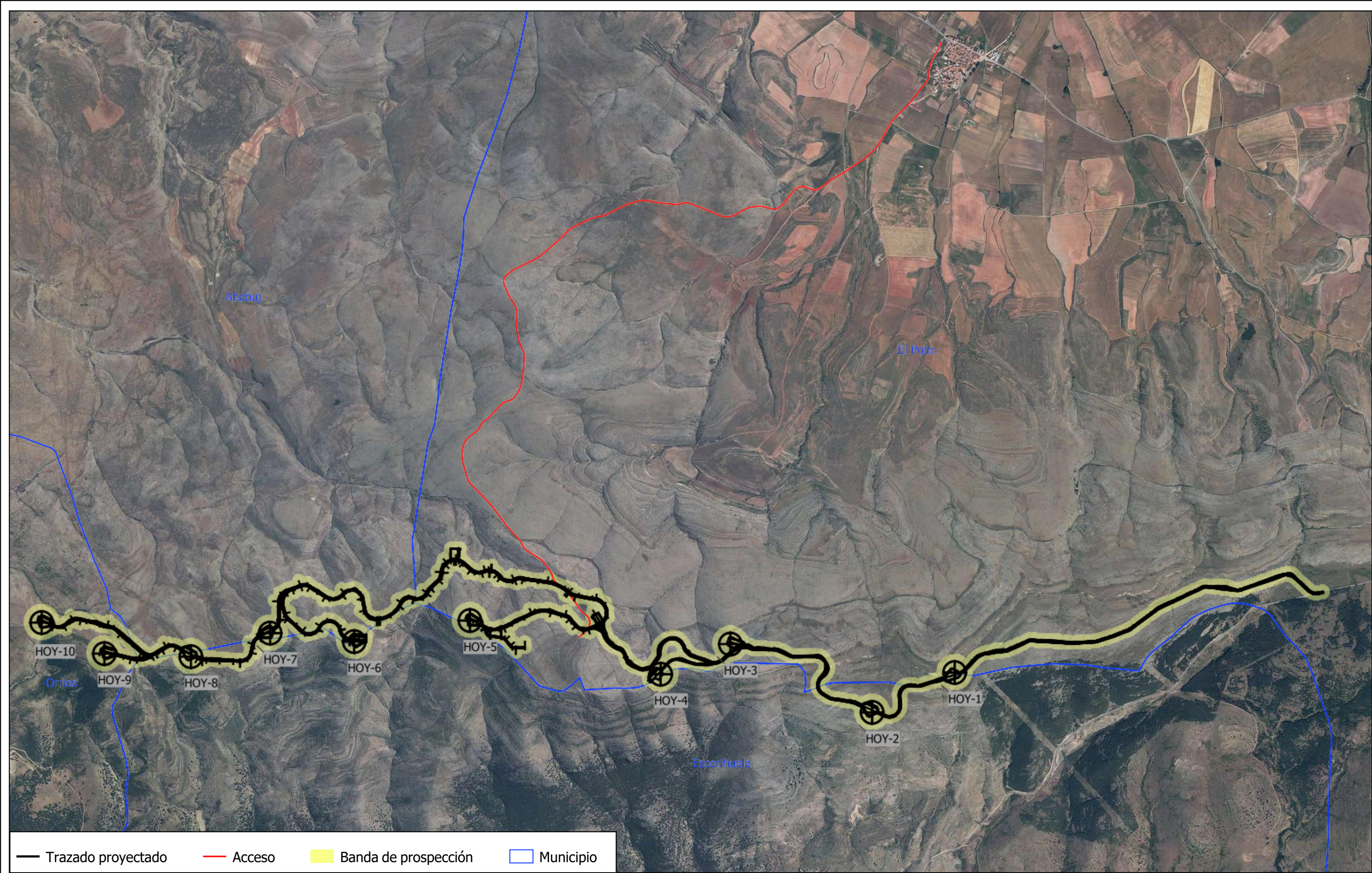


— Trazado proyectado — Acceso Banda de prospección Municipio


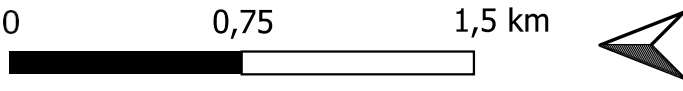
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado, sobre Mapa base.</p>	<p>0 0,75 1,5 km</p> 	
--	---	---	--	--

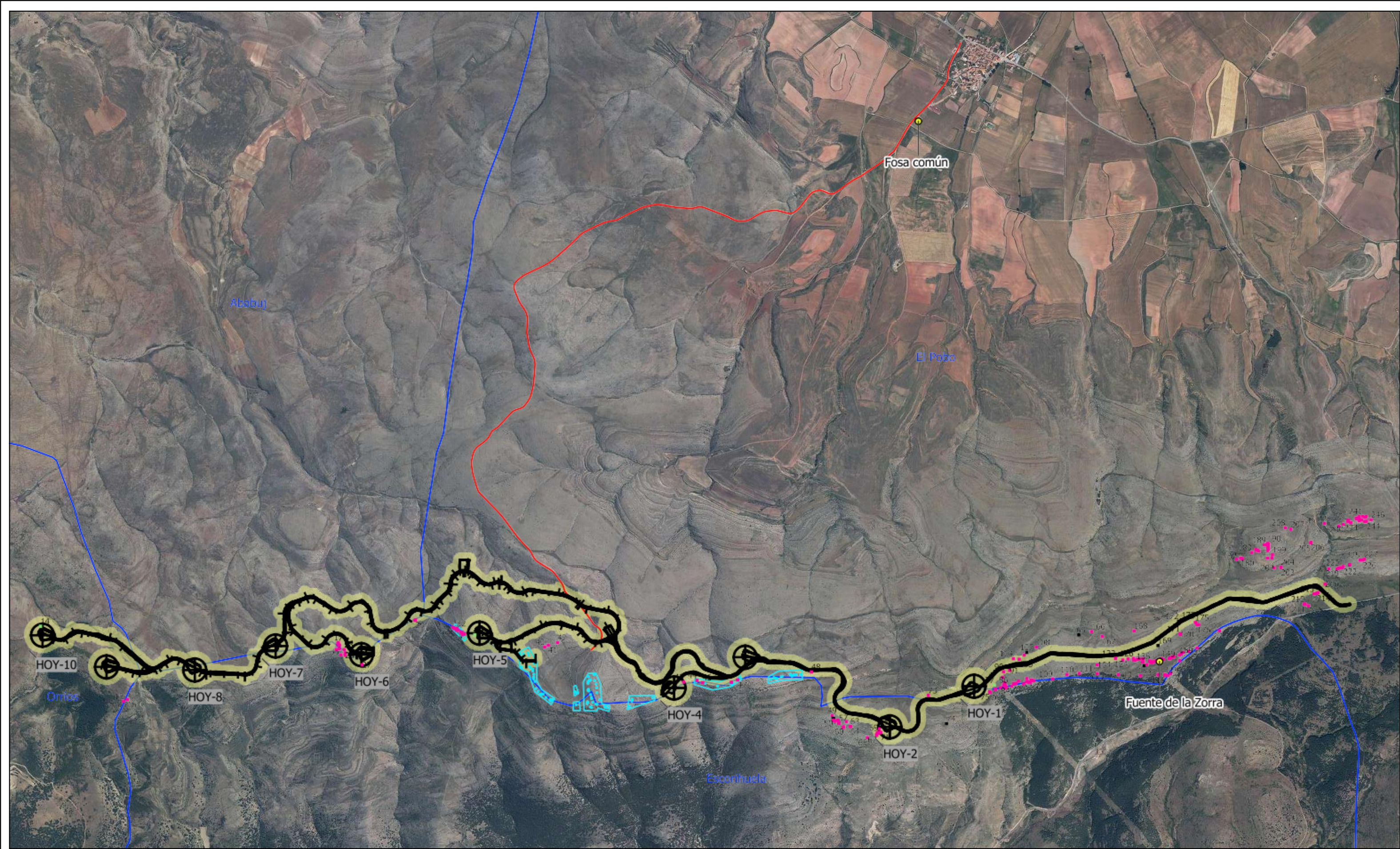



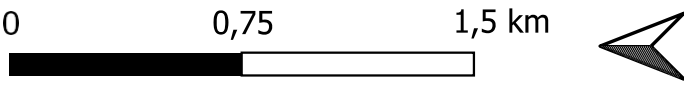
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre mapa base.</p>	<p>0 0,75 1,5 km</p> 	
--	---	---	--	--

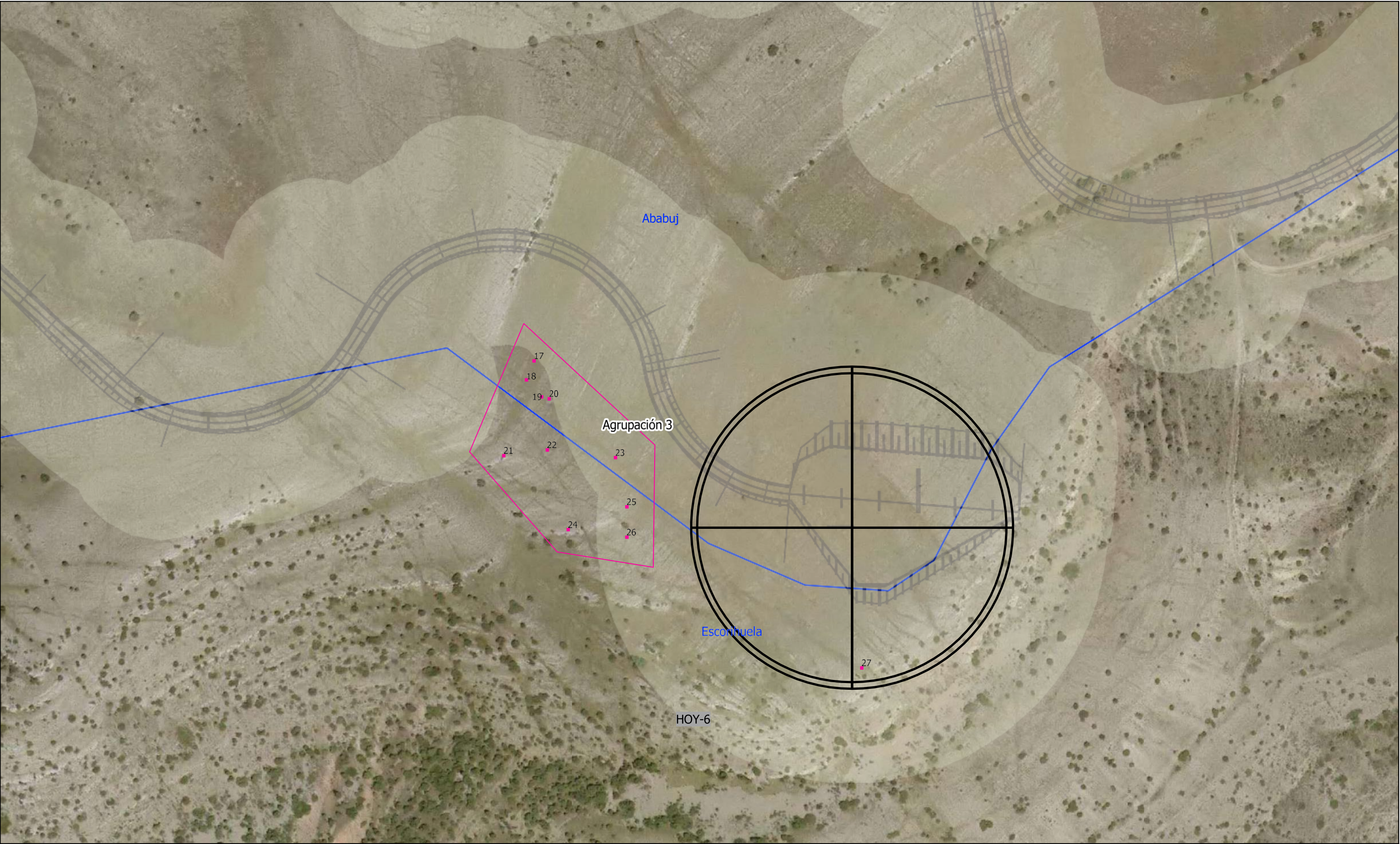



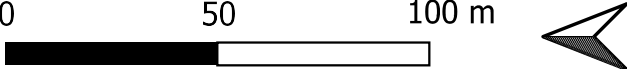
— Trazado proyectado — Acceso Banda de prospección Municipio

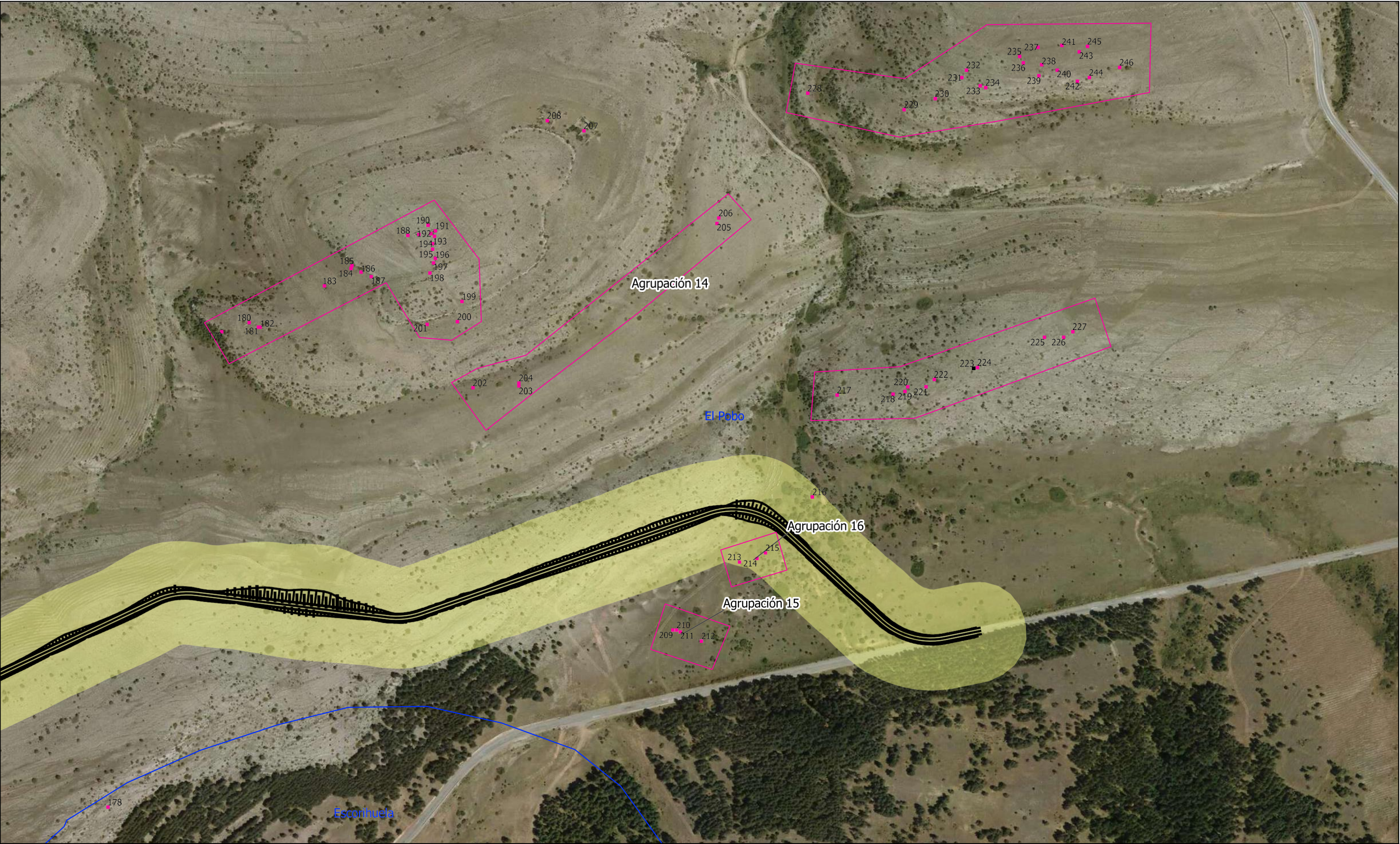
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 0,75 1,5 km</p> 	
--	---	---	--	--






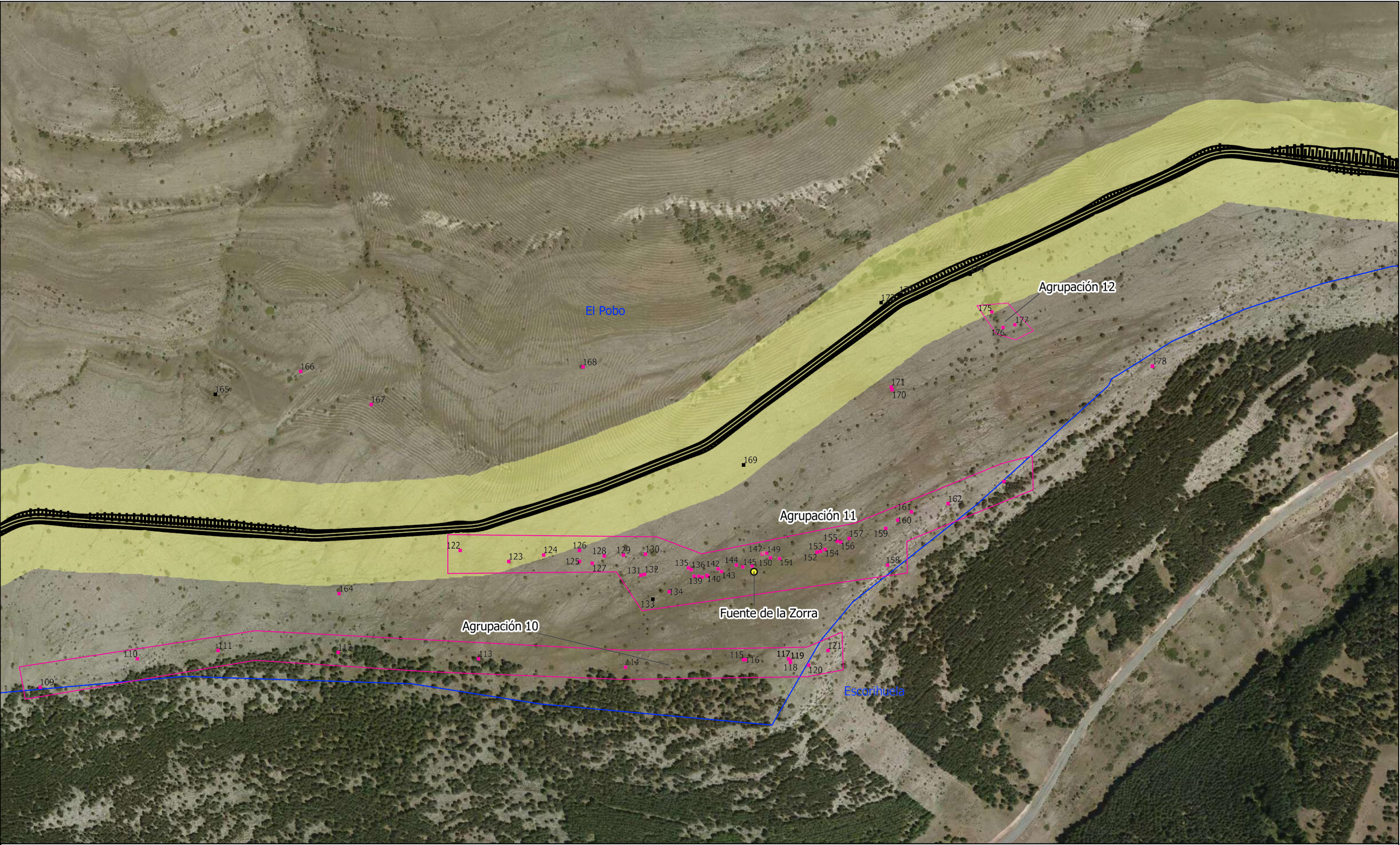
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 0,75 1,5 km</p> 	
--	---	---	--	--



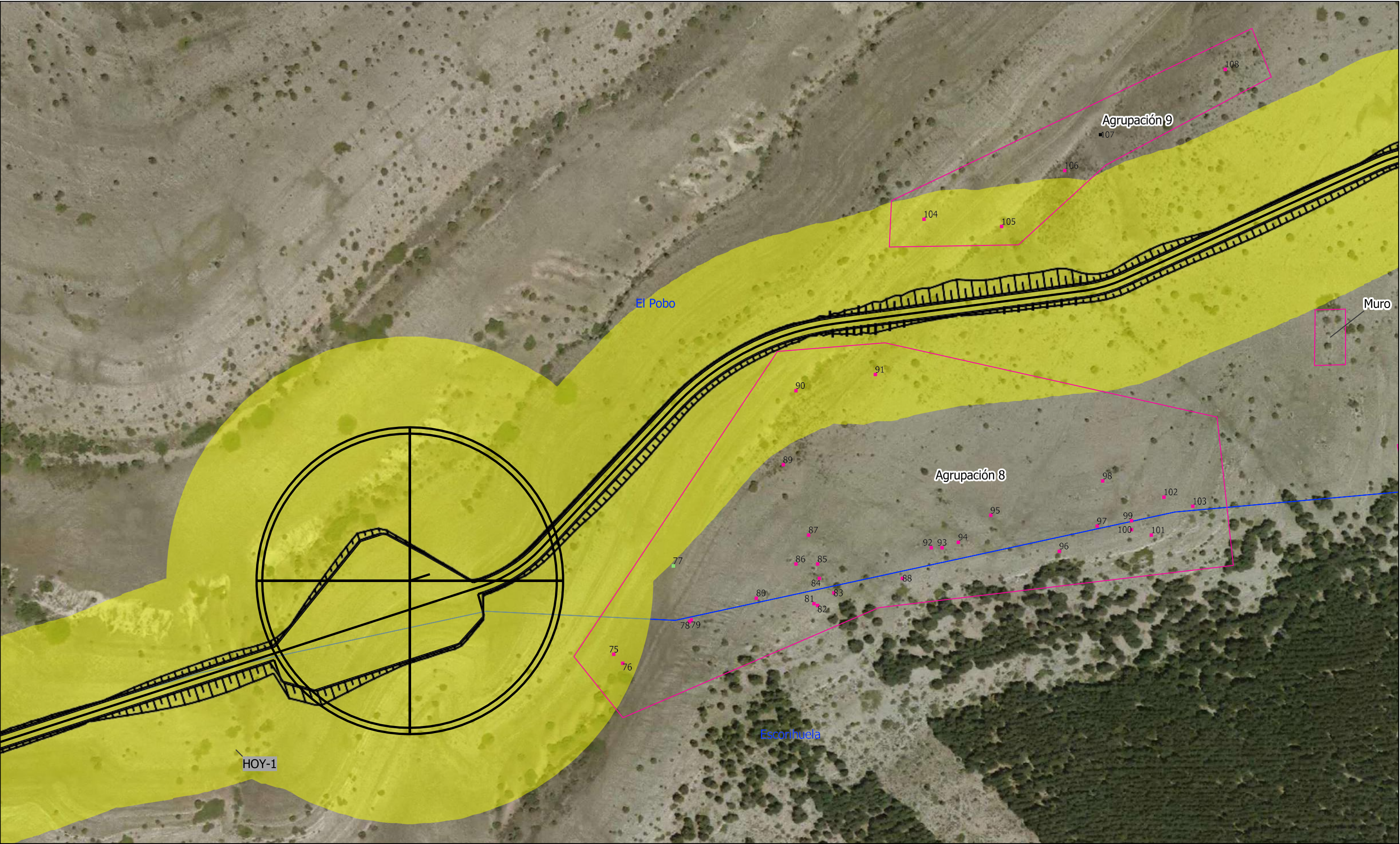
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA” EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 50 100 m</p> 	
--	---	---	---	--






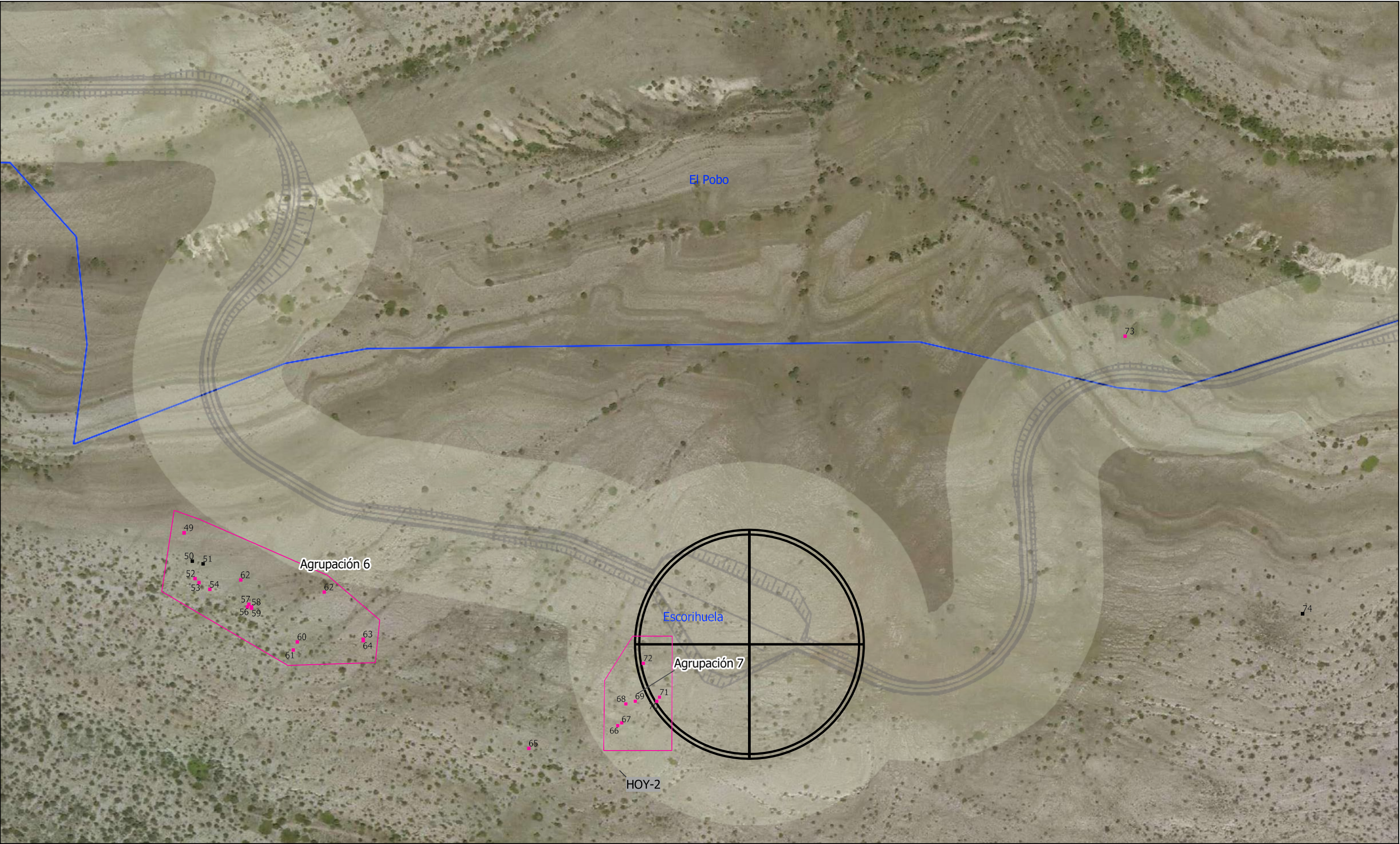
<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA” EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 100 200 m</p>  	
--	---	---	--	--



<div>Promotor:</div> <div> MOLINOS DEL EBRO</div>	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA” EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)	Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.	<div>0100200 m</div> <div></div> <div></div>	
---	--	--	--	--



<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 50 100 m</p>  	
--	---	---	---	--

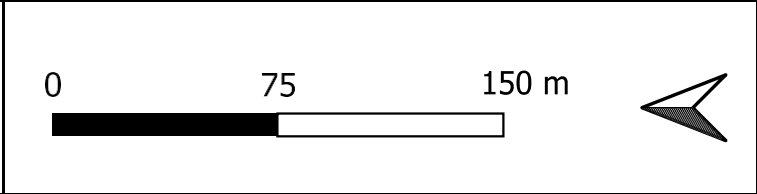


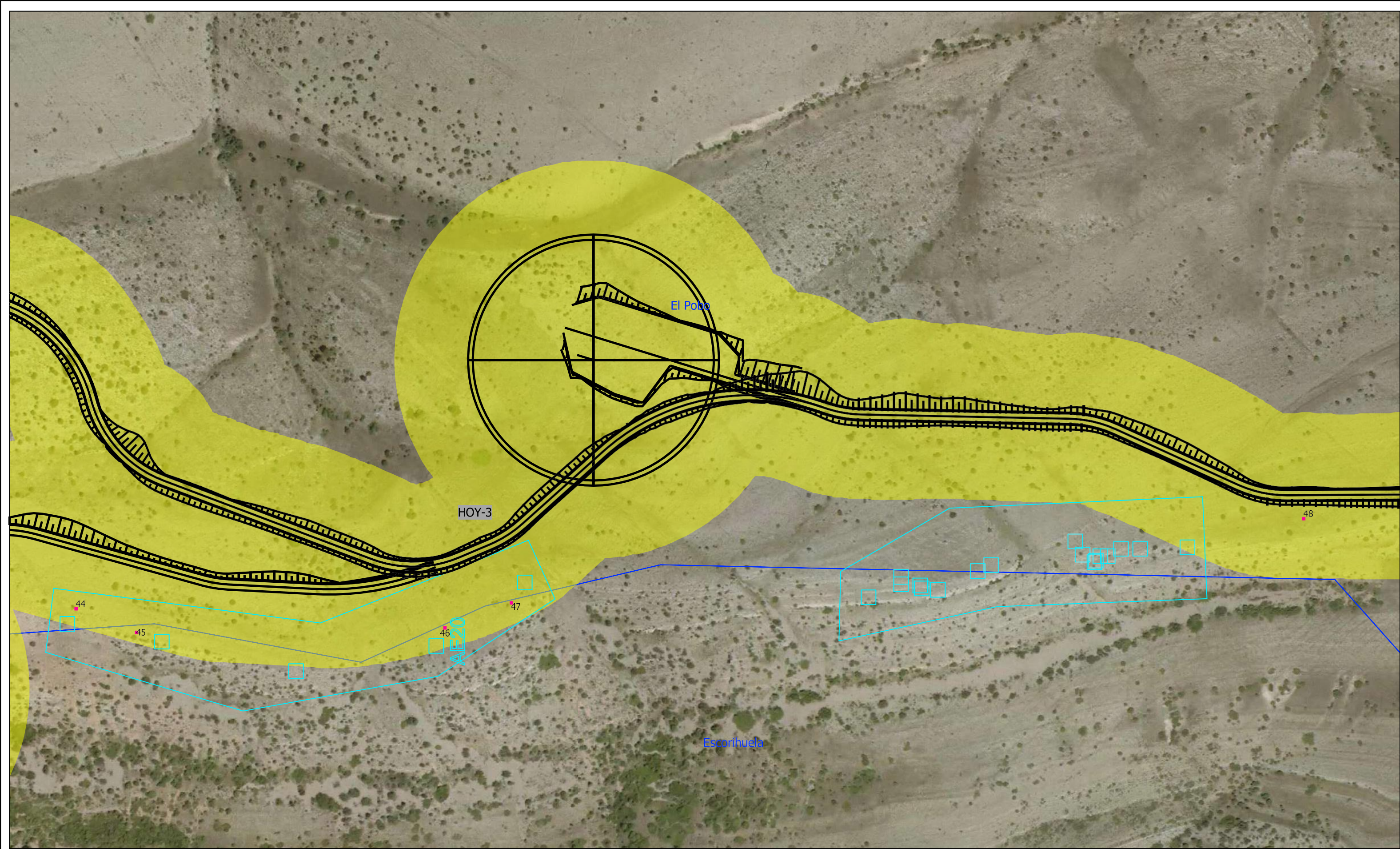
Promotor:



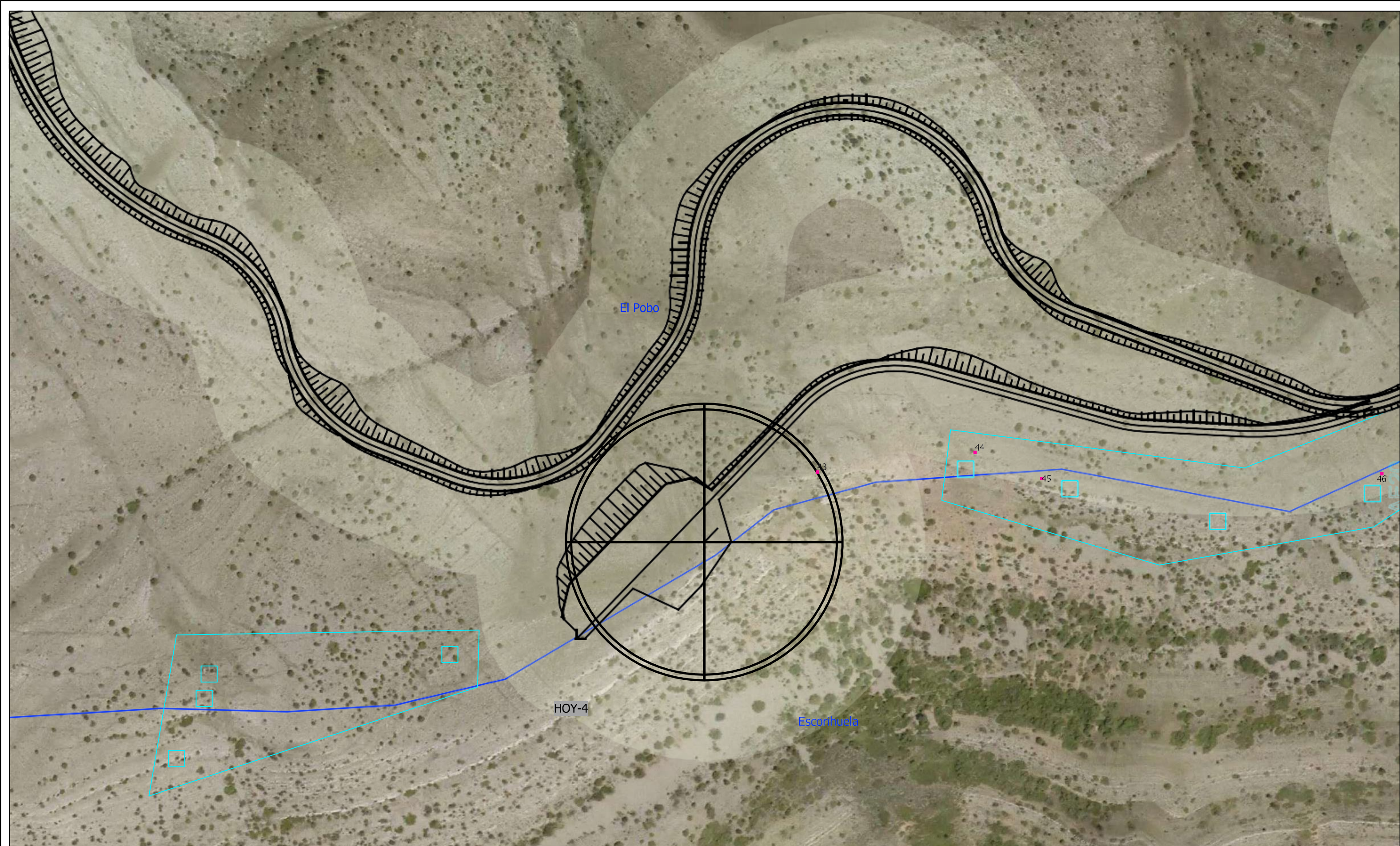
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA” EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)




Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.

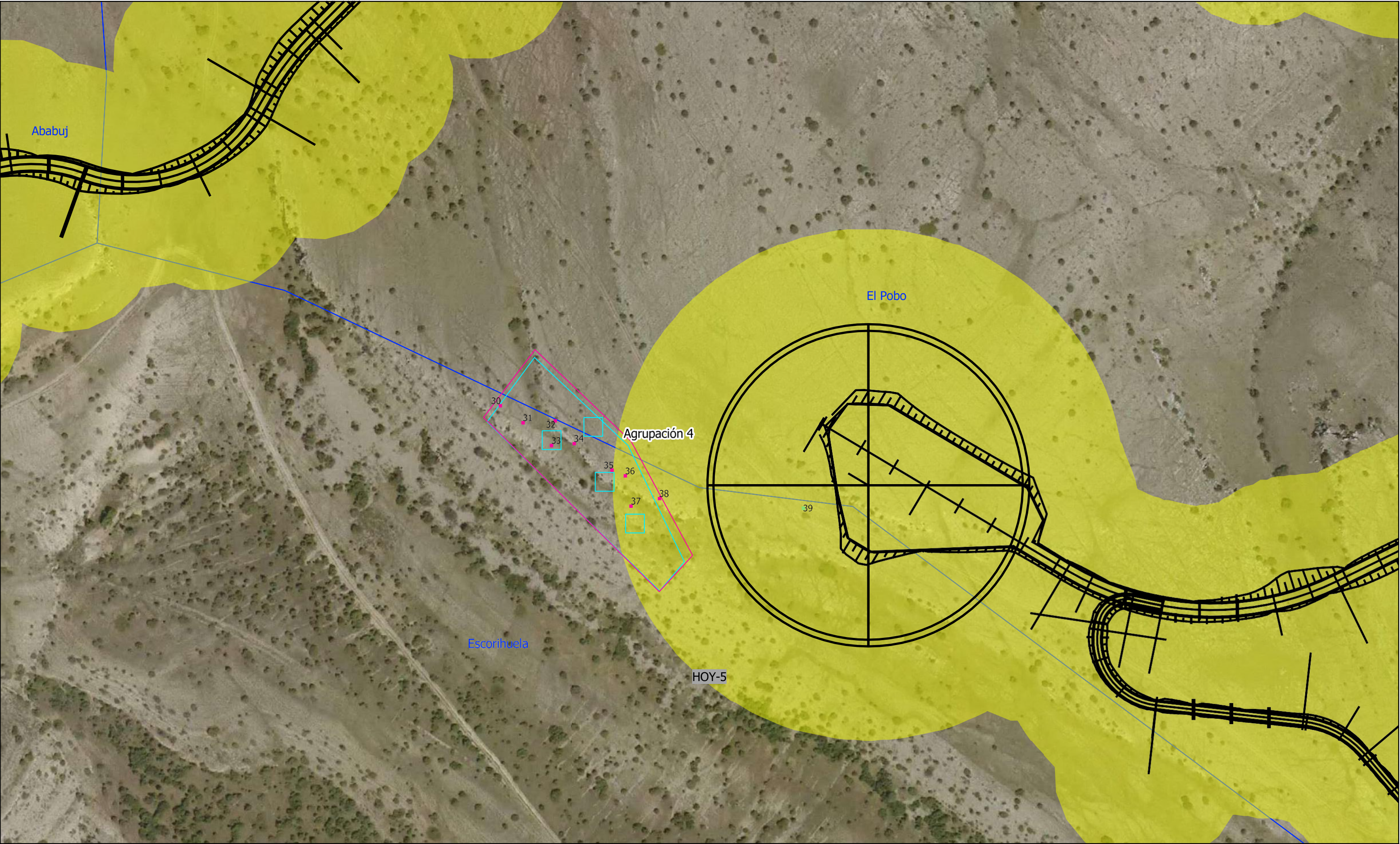




<p>Promotor:</p>	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 75 150 m</p>	
------------------	---	---	-------------------	--



<p>Promotor:</p> 	<p>PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE "HOYALTA" EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)</p>	<p>Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.</p>	<p>0 50 100 m</p>  	
--	---	---	---	--



Trazado proyectado	Banda de prospección	Cerámica	Agrupaciones	Agrupaciones previas documentadas	Municipio
--------------------	----------------------	----------	--------------	-----------------------------------	-----------

<div>Promotor:</div>	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PE “HOYALTA” EN LOS TT.MM. DE ORRIOS, ABABUJ, EL POBO Y ESCORIHUELA (TERUEL)	Trazado proyectado y yacimientos, sobre ortofoto PNOA.	<div>050100 m</div>	
----------------------	--	--	---------------------	--

ANEXO IV – INFORME RED NATURA 2000

ANEXO I AFECCIÓN A ESPACIOS RED

NATURA 2000

PE HOYALTA

TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESCORIHUELA, EL POBO, ORRIOS Y ABABUJ
(PROVINCIA DE TERUEL)



Linum Taller de ingeniería
medioambiental

JUNIO DE 2022



ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
2.	DESCRIPCIÓN de la zepa/IBA parameras de la alfombra (ES0000305)	7
2.1.	Descripcion general	7
2.2.	Calidad e importancia	8
2.3.	Hábitats Y ESPECIES de Interés Comunitario (Anexo I de la Directiva 92/43, de Hábitats)	9
2.4.	Especies de interés comunitario de presencia en el espacio (Anexo II de la Directiva 92/43, de Hábitats).....	9
2.5.	PRESIONES Y AMENAZAS	11
2.6.	Objetivos de conservación	12
2.7.	ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	14
2.8.	DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN	15
2.9.	Medidas propuestas para la conservación del espacio protegido RN2000 y sus valores	17
3.	AFECCIÓN A RED NATURA 2000	19
4.	MEDIDAS PREVENTIVAS , CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	21
4.1.	Medidas Preventivas	21
4.2.	Medidas correctoras	22
4.3.	Medidas compensatorias	23
5.	CONCLUSIONES.....	25
6.	EQUIPO REDACTOR	27

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentran diversos espacios incluidos en la Red Natura 2000, la ZEPA Parameras de Campo Visiedo (ES0000304) y la ZEPA Parameras de Alfambra (ES0000305), así como el LIC/ZEC Castelfrío – Mas de Tarín (ES2420038) y el LIC/ZEC Sabinas del Puerto de Escadón (ES2420030).

La ZEPA Parameras de Alfambra ocupa una superficie de 3.271,662 ha, de los cuales 3.077,534 ha, es decir el 94,07% de la superficie protegida, se encuentra dentro del ámbito de estudio. Además, parte de esta ZEPA se incluye también dentro de una zona importante de aves (IBA), con una extensión de 1.594,200 ha. Así mismo, la ZEPA Parameras de Campo Visiedo, localizada en la zona norte del ámbito, ocupa una superficie de 17.772,31 ha, de los cuales únicamente 1.046,234 ha, es decir, el 5,89% de la superficie protegida, se encuentra dentro del ámbito de estudio.

Se ha de destacar que el área incluida dentro del espacio de las Parameras de Campo Visiedo es muy pequeña y está casi a 10 kilómetros de distancia, tal y como se puede observar en la siguiente figura, por lo que no se ve afectada directamente por ejecución de este proyecto. Se podrían generar de forma puntual molestias a la fauna que utilice la zona de estudio como área de campeo, fuera del espacio de red natura 2000 de Parameras de Campo Visiedo, por lo que la afección a esta ZEPA se considera no significativa. Además, los LIC Castelfrío - Mas de Tarín, al suroeste, cerca del proyecto de parque eólico, y Sabinas del Puerto de Escadón, al sur y prácticamente a 10 km de distancia del parque, no se verían afectados por la consecución del proyecto de parque eólico, debido a que la fauna realmente afectada por las infraestructuras incluidas en los parques eólicos son aves y se tienen en consideración en las figuras de protección ZEPA. Estas Zonas de Especial Protección para las Aves son realmente las que incluyen la presencia de especies avícolas que presentan algún tipo de categoría de especies amenazadas y, al tratarse de un proyecto de parque eólico, hay que prestarles su debida atención. Por este motivo, únicamente se va a analizar la afección a la ZEPA, además de IBA, Parameras de Alfambra, por su cercanía al parque eólico y por encontrarse casi la totalidad de su superficie dentro del ámbito de estudio.

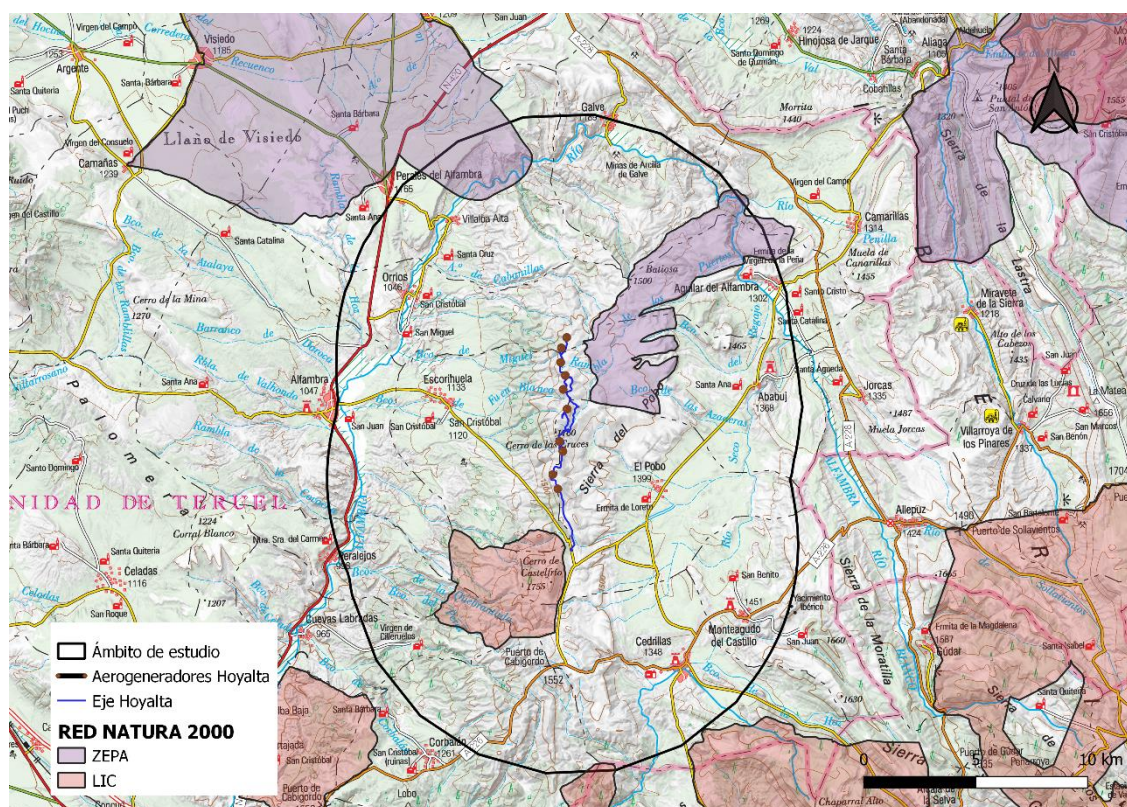


Figura 1: Red Natura 2000 existente en el ámbito de estudio.

Cabe destacar que, de acuerdo con el documento guía “Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre”, elaborado por El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España, se ha definido un buffer de 10 km alrededor del presente proyecto para llevar a cabo una evaluación de la afección del mismo a las figuras de protección incluidas en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta la presencia de ZEPAs.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZEPA/IBA PARAMERAS DE LA ALFAMBRA (ES0000305)

2.1. DESCRIPCION GENERAL

Posee una estratégica situación en una zona poco poblada con un elevado valor paisajístico y ecológico preservado durante años. Respecto al medio físico, el relieve es ondulado y asimétrico, en parte constituido por la Sierra del Pobo y el río Alfambra que cruza esta zona protegida. El Valle del Alfambra es una depresión estructural de dirección N-S que atraviesa el curso del mismo nombre, al principio fuertemente encajado, ganando después amplitud en el tramo medio. Esta incisión fluvial es la causante de la erosión de los sedimentos miocenos que se conservan únicamente como cerros testigo coronados por una cornisa calcárea. Las Parameras del río Alfambra tienen dirección NE-SO formada por calizas y margas que forman un resalte que protege los materiales subyacentes de la erosión. La continuidad es mayor que las de los cerros testigo, pero sin llegar a ser una muela.

Se extiende por diversos municipios, siendo el de Aguilar el que ofrece una mayor superficie dentro de este espacio, localizándose en los parajes serranos alomados del municipio con cotas que superan los 1.400 m de altura y a lo largo del extenso cañón que forma el río Alfambra. La vegetación consiste en matorral almohadillado de aliagas, jadreas, tomillos..., y bosquetes relictos y ejemplares dispersos de enebros, sabinas y carrascas. Dada la vegetación esteparia y los cortados rocosos alberga poblaciones de interés de rocín o alondra ricotí, ganga ortega, terrera común, bisbita campestre, buitre leonado y águila real.

Región	Mediterránea
Superficie (ha)	3.271,66
Altitud máxima (msnm)	1.659,55
Altitud mínima (msnm)	1.204,61
Perímetro (m)	44.704,87
Tipo EPRN2000	Estepas y parameras
Valor de conservación	Bajo

Tabla 1: Datos básicos de la ZEPA Parameras de la Alfambra. Fuente: Gobierno de Aragón.

- Los usos del suelo se reparten de la siguiente forma:

Uso del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque de coníferas	32,72	1,00 %
Brezales, matorrales, maquias y garrigas.	2.388,32	73,00 %
Otras tierras (incluyendo ciudades, pueblos, carreteras, vertederos, minas, áreas industriales)	163,58	5,00 %
Otras tierras de cultivo	98,15	3,00 %
Pastos xerófilos, estepas.	588,90	18,00 %

Tabla 2: Usos del suelo: Fuente: Gobierno de Aragón.

- El contexto de gestión es el siguiente:

El Espacio afecta a 6 términos municipales de la provincia de Teruel y en su territorio predominan los siguientes usos del suelo: pastos xerófilos y estepas, matorrales, maquias y garrigas. Los Montes Públicos ocupan el 9,54% de la superficie del espacio, lo que condicionará la gestión del mismo.

El ámbito de aplicación del Plan del Espacio solapa con el Plan de Recuperación del cangrejo del río común (*Austropotamobius pallipes*). La existencia de este instrumento legal constituye un condicionante para la gestión del espacio.

Por sus características biogeográficas, se identifica con la tipología de arbustados y matorrales orófilos, cortados y acantilados y cursos fluviales de tramos medios, y alberga un total de 2 hábitats y 34 especies de interés comunitario.

2.2. CALIDAD E IMPORTANCIA

Pequeña extensión de parameras supramediterráneas que alcanzan el piso oromediterráneo superando los 1.400 m en los puntos más altos, emplazadas entre la Sierra del Pobo y el río Alfambra, en la cuenca de dicho río. Paisaje alomado o llano, cubierto de un matorral almohadillado de *Erinacea anthyllus*. En algunas zonas, cubierta de sabina rastrera. Abarca un tramo del río Alfambra, en su cabecera, que forma una hoz que divide el territorio en dos sectores. Alberga una población de interés de *Chersophilus duponti* en su límite altitudinal. Una pequeña población de *Pterocles orientalis* en su límite de distribución altitudinal. También *Calandrella brachydactyla* y *Anthus canpestris*. En los cantiles, un pequeño núcleo de *Gyps fulvus*, recolonizado, y un territorio de *Aquila chrysaetos*.

2.3. HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO (ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43, DE HÁBITATS)

COD	HIC presentes en el espacio	Presencia	Elem. clave	Sup. espacio	% sup. espai	% región
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	segura		189 ha	0,14	
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	segura		1007 ha	0,39	

Tabla 3: Hábitat de Interés Comunitario presentes en la Zepa Parameras de Alfambra.

2.4. ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO DE PRESENCIA EN EL ESPACIO (ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43, DE HÁBITATS)

En primer lugar, se muestran las especies de especial interés en la ZEPA Parameras de la Alfambra.

Código Especies	Anexo II	EEV		VCR	ECR	VCE
		R	L			
A072 - <i>Pernis apivorus</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	XX:	
A073 - <i>Milvus migrans</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	FV:	
A077 - <i>Neophron percnopterus</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	U2:	B
A078 - <i>Gyps fulvus</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	U1:	B
A091 - <i>Aquila chrysaetos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	FV:	B
A133 - <i>Burhinus oedipnemos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	U1:	B
A215 - <i>Bubo bubo</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	XX:	B
A243 - <i>Calandrella brachydactyla</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	U1:	B
A245 - <i>Galerida theklae</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	U1:	B
A246 - <i>Lullula arborea</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	U1:	B
A255 - <i>Anthus campestris</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	XX:	B
A346 - <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	FV:	B
A420 - <i>Pterocles orientalis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	U2:	B
A430 - <i>Chersophilus duponti</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	U2:	C

Tabla 4: Para cada uno de los valores relacionados se refiere: la importancia que tiene el espacio para la conservación de cada uno de los valores que lo conforman, a través de la esencialidad del mismo (EEV), tanto a nivel regional (R) como a nivel local (L); su valor de conservación regional (VCR) (1: Alto; 2: Medio; 3: Bajo); su estado de conservación regional (ECR) según la metodología utilizada por la Unión Europea (XX: Desconocido; FV: Favorable; U1: Desfavorable- inadecuado; U2: Desfavorable- malo), y finalmente el valor de conservación en el espacio (VCE) según CNTRYES (A: Excelente; B: Bueno; C: Medio o reducido). Fuente: Gobierno de Aragón, 2022.

A continuación, se muestran en la siguiente tabla las especies con presencia segura en esta área protegida, incluyendo las especies de especial interés que se han recogido en la tabla anterior con su abundancia en este ámbito.

Grupo	Nombre científico	Población Abundancia	Evaluación del Lugar			
			Pop. A/B/C/D	A/B/C		
				Con.	Iso.	Glo.
A247	<i>Alauda arvensis</i>	c	C	C	C	C
A255	<i>Anthus campestris</i>	p	C	B	C	B
A226	<i>Apus apus</i>	c	D			
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	1 pareja	C	B	C	B
A215	<i>Bubo bubo</i>	p	C	B	C	C
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	p	C	B	C	C
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c	C	B	C	B
A430	<i>Chersophilus duponti</i>	50-60 machos	B	C	C	A
A113	<i>Coturnix coturnix</i>	p	C	C	C	C
A253	<i>Delichon urbica</i>	p	C	C	C	C
A359	<i>Fringilla coelebs</i>	p	C	C	C	C
A245	<i>Galerida theklae</i>	p	C	B	C	B
A078	<i>Gyps fulvus</i>	23 parejas	C	B	C	C
A251	<i>Hirundo rustica</i>	c	C	C	C	C
A246	<i>Lullula arborea</i>	p	C	B	C	B
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	p	D			
A073	<i>Milvus migrans</i>	p	D			
A280	<i>Monticola saxatilis</i>	p	C	C	C	C
A077	<i>Neophron percnopterus</i>	1 pareja	C	B	C	B
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>	p	C	B	C	B
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	c	C	B	C	B
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	c	C	A	C	A
A072	<i>Pernis apivorus</i>	p	D			
A313	<i>Phylloscopus bonelli</i>	p	C	C	C	C
A420	<i>Pterocles orientalis</i>	r	C	B	B	B
A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	p	C	C	C	C
A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	p	C	B	C	C
A304	<i>Sylvia cantillans</i>	p	C	C	C	C
A303	<i>Sylvia conspicillata</i>	p	C	B	C	B
A306	<i>Sylvia hortensis</i>	p	C	C	C	C
A287	<i>Turdus viscivorus</i>	p	C	C	C	C
A232	<i>Upupa epops</i>	p	C	C	C	C

Tabla 5: Especies incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CC (Fuente: Ficha Red Natura 2000, 2022) (c=común, r= raro, p = presente).

Así pues, las especies esenciales para el contexto local son:

- A091 - *Aquila chrysaetos*; población permanente de 1 pareja.
- A243 - *Calandrella brachydactyla*
- A255 - *Anthus campestris*
- A420 - *Pterocles orientalis*
- A430 - *Chersophilus duponti*; población permanente de entre 50 y 60 individuos.

Adicionalmente, hay datos de una población permanente de 23 parejas de *Gyps fulvus* y de 1 pareja reproductora de *Neophron percnopterus*.

Especies vinculadas a un hábitat determinado:

- C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales
 - A420 - *Pterocles orientalis*
 - A430 - *Chersophilus duponti*

2.5. PRESIONES Y AMENAZAS

Listado de presiones y amenazas horizontales:

- 138 - Falta de acondicionamiento de las pequeñas infraestructuras asociadas a la ganadería extensiva en zona de pastos
- 139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación
- 140 - Insuficiente asesoramiento ambiental
- 141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental
- 142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental
- 143 - Falta de investigación y seguimiento

Listado de las presiones y amenazas identificadas en el Espacio Protegido con afección a sus valores:

- 003 - Conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada (p.e. cultivo único)
- 004 - Cambios en el terreno y la superficie de las áreas agrícolas
- 005 - Eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas (setos, muros de piedra, juncos, zanjas abiertas, manantiales, árboles solitarios, etc.)
- 013 - Prácticas de labranza (por ejemplo, arar) en la agricultura
- 019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

2.6.OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

- Mantener en un estado de conservación favorable los hábitats y las poblaciones de las especies presentes al espacio.
- Dado que el espacio presenta coincidencia territorial con el Plan de Recuperación del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), se integrarán los objetivos de conservación de dicho instrumento de gestión.

A091 - Aquila chrysaetos

Indicador	Medición	Objetivo
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

A243 - Calandrella brachydactyla

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

A255 - Anthus campestris

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

A420 - Pterocles orientalis

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

A430 - Chersophilus duponti

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Tabla 6: Objetivos de conservación de las especies esenciales de la ZEPA Parameras de la Alfambra.

2.7. ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. El objetivo principal es la conservación de las aves que motivaron la declaración de esta ZEPA, y de los hábitats vinculados a las mismas. Para ello es importante:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Minimizar las afecciones sobre la avifauna producidas por la intensificación de la agricultura.
- Promover la reducción del uso de productos químicos que puedan afectar a las aves en la agricultura.
- Mantenimiento de la ganadería tradicional extensiva.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

En cuanto a la estructura territorial, los hábitats que estructuran el espacio son las formaciones ligadas a arbustados y matorrales orófilos, cortados y acantilados y hábitats en cursos fluviales de tramos medios.

Se debe gestionar para mantener una estructura territorial en la que se asegure la conservación del mosaico actual en sus porcentajes de coberturas (actualizando la información), priorizando los hábitats utilizados por las especies de aves objeto de gestión en el espacio.

Por lo que respecta a la funcionalidad, en el espacio se promoverá el mantenimiento de una carga ganadera moderada de ganado ovino en extensivo resulta necesaria para la conservación de los pastos y matorrales.

En las zonas de suelos más profundos, con vocación agrícola, se fomentará el aumento de superficies de barbecho de larga duración, la rotación de cultivos incorporando leguminosas, el uso moderado de productos fitosanitarios de baja toxicidad y la no realización de labores culturales en época de cría. Se considera de especial importancia la regulación y el control de cambios de uso del suelo y roturaciones con fines agrícolas que puedan afectar a los hábitats y especies protegidas del espacio.

La imagen objetivo del Espacio debe tender hacia el mantenimiento de los acantilados y altiplanos que conforman este Espacio en buen estado de conservación, albergando el cañón que forma el río Alfambra una cobertura arbórea riparia, tanto lineal como transversal, madura y heterogénea, y un paisaje serrano alomado, compuesto por una vegetación de matorral almohadillado y bosquetes relictos y ejemplares dispersos de enebros, sabinas y carrascas, cobijo de poblaciones de avifauna de interés, entre las que se encuentra la amenazada alondra de Dupont y ganga ortega, terrera común, bisbita campestre, buitre leonado y águila real.

2.8. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

Directrices relacionadas con la mejora y mantenimiento de pastos y pastizales

- Se incentivará la mejora de las pequeñas infraestructuras asociadas al pastoreo (construcción y mantenimiento de abrevaderos, refugios, accesos, puntos de agua) en las zonas de pastos.

Directrices relacionadas con la mejora y mantenimiento de mosaicos agropecuarios y naturales

- Se posibilitará la creación de orlas de protección en el territorio agrícola colindante con los hábitats esteparios, mediante la concertación con los propietarios.

Directrices relacionadas con la gestión integrada de la agricultura y promoción de la agricultura de conservación

- Se facilitará y promoverá la extensión y difusión de la agricultura de conservación.
- Se facilitará y promoverá la Gestión Integrada de Plagas a través de las Agrupaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura (ATRIA) en el marco de la Red de Vigilancia Fitosanitaria.

Directrices relacionadas con la promoción de la comunicación y el asociacionismo

- Se fomentará el asociacionismo de titulares de propiedades privadas incluidas en el EPRN2000, con objeto de alcanzar una gestión concertada y unificada.
- Se promoverá la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses económicos, de uso público y deportivo, conservacionistas y científicos en tareas de conservación, custodia y gestión de los valores de conservación del presente EPRN2000.

Directrices relacionadas con la potenciación del asesoramiento ambiental para una mejor gestión

- Se promoverán acciones de asesoramiento ambiental dirigidas a los sectores económicos que, en el desarrollo de su actividad, puedan suponer un riesgo para el mantenimiento de los valores de conservación de este EPRN2000.

Directrices relacionadas con el fomento de sellos de calidad para promocionar productos y actividades económicas en los EPRN2000

- Se promoverá el establecimiento de sellos de calidad para promocionar productos y actividades, fomentando la participación de la iniciativa público/privada en las actividades de turismo y ocio relacionadas con los valores naturales de este EPRN2000.

Directrices relacionadas con la promoción del turismo y el uso público ordenados

- Se apoyará la creación de centros de recepción, formación e interpretación de los EPRN2000. Estos centros se ubicarán, preferentemente, en los núcleos de población que configuren una red regional de centros de promoción de la Red.
- Se promoverá la actividad turística y el uso público ordenado en este EPRN2000, considerando su compatibilidad con la conservación del medio natural, priorizando los componentes educativos, de bienestar y salud, y de integración socio-cultural.

Directrices relacionadas con la promoción de la sensibilización y la educación ambiental

- Se desarrollarán programas de sensibilización y educación ambiental con actividades diseñadas y dirigidas de forma específica a los distintos sectores de la sociedad.
- Se priorizará a la población residente. Se impulsarán actividades de educación y sensibilización ambiental y la edición de material divulgativo, para facilitar el apoyo y la participación social necesarios para lograr con éxito la conservación de los valores naturales en el EPRN2000.

Directrices relacionadas con la gestión y adaptación de infraestructuras.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

Directrices relacionadas con la promoción de la investigación y de la optimización de la planificación y gestión ambiental

- Se promoverán estudios sobre hábitats o especies de este EPRN2000 en los que se haya detectado una carencia de información de detalle, necesaria para la concreción de medidas de conservación específicas sobre los mismos.
- Se realizará el seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático sobre el funcionamiento ecológico y el estado de conservación de los hábitats y especies prioritarios, y/o especies indicadoras, diseñando medidas para su adaptación.
- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de este EPRN2000, para favorecer una gestión adaptativa a su evolución, optimizando su preservación en un estado favorable.

- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de las actividades socioeconómicas y de uso público que concurren en el EPRN2000, para favorecer una gestión adaptativa a su evolución, optimizando la preservación de sus valores de conservación.

Directrices relacionadas con la regulación de la aviación general y comercial, y del sobrevuelo recreativo o de ocio

- Debido al riesgo de colisiones y a las molestias que pueden causar a las aves objeto de conservación de este EPRN2000, se regularán la actividad de la aviación general y comercial, y la del sobrevuelo recreativo con o sin motor.

2.9. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RN2000 Y SUS VALORES

A continuación, se expone el listado de medidas horizontales y de conservación de sus valores para la ZEPA Parameras de la Alfambra en las siguientes tablas:

MEDIDAS HORIZONTALES
37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
42 - Reducir el impacto del deporte al aire libre, el ocio y las actividades recreativas.
80 - Mejora de acondicionamiento de pequeñas infraestructuras asociadas al pastoreo en las zonas de pastos.
81 - Promoción de asociacionismo entre los titulares de propiedades privadas incluidas en el ámbito de Red Natura 2000.
82 - Favorecimiento de la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
83 - Aumento de campañas de asesoramiento ambiental.
84 - Fomento de la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
85 - Promoción de actividades de educación y sensibilización ambiental.
86 - Creación y difusión de material divulgativo.
88 - Mejora del conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y gestión.
89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.
90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Tabla 7: Listado de las medidas horizontales para la ZEPA Parameras de la Alfambra.

MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE SUS VALORES	
1 - Evitar la conversión de hábitats naturales y seminaturales, y de hábitats de especies en tierras agrícolas.	
2 - Restaurar pequeñas características del paisaje en tierras agrícolas.	
8 - Adaptar las prácticas de manejo del suelo en agricultura.	
9 - Gestionar el uso de fertilizantes naturales y químicos en producción agropecuaria (animal y vegetal).	
15 - Otras medidas relacionadas con las practicas agropecuarias.	

Tabla 8: Listado de medidas para la conservación de los valores de la ZEPA Parameras de la Alfambra.

Estos valores de conservación se han relacionado con las especies clave de esta zona de la siguiente manera:

	1	2	8	9	15
A091 - <i>Aquila chrysaetos</i>				X	
A243 - <i>Calandrella brachydactyla</i>	X			x	
A255 - <i>Anthus campestris</i>	X			X	X
A420 - <i>Pterocles orientalis</i>		X	X	X	
A430 - <i>Chersophilus duponti</i>		X		x	

3. AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos en general son debidas a las actuaciones durante la obra, especialmente por el tránsito de maquinaria que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y eliminación de la vegetación. Esto generará la desaparición de hábitat de vegetación natural, lo que podría obligar a ciertas especies de fauna a desplazarse a otros lugares más o menos próximos, en los que encontrar nuevos puntos de residencia, acordes a sus necesidades. Aunque, de manera general, por las características del proyecto, las unidades de obras, y la afección a vegetación natural no se prevén afecciones significativas en este sentido.

La afección a la fauna se puede generar por la potencial destrucción de nidos y madrigueras, las alteraciones de los ecosistemas afectados y el estrés que se provoca sobre el ecosistema durante la realización de los trabajos. Así mismo, sobre las aves, existe un riesgo añadido para las aves, de carácter permanente, debido a la posibilidad de que se produzcan colisiones. No obstante, cabe destacar que las características del proyecto (parque eólico con únicamente 10 aerogeneradores destacablemente separados entre sí, como se ha descrito a lo largo del EsIA), minimizan esta afección propia de los parques eólicos sobre la fauna del entorno.

De las especies clave incluidas en el Anexo II de la Directiva 93/43 de Hábitat presentes en la ZEPA, en el ámbito de estudio se encuentran *Aquila chrysaetos* (población permanente de 1 pareja), *Calandrella brachydactyla*, *Anthus campestris*, *Pterocles orientalis* y *Chersophilus duponti* (población permanente de entre 50 y 60 individuos). Sin embargo, como se ha detallado en el apartado de descripción de alternativas del EsIA, se ha optado por aprovechar una ruta de acceso al PE Hoyalta que evitará la zona de afección a la población de alondra ricotí incluida en la ZEPA Parameras de la Alfambra.

Por todo ello, se considera que el impacto sobre figuras de protección pertenecientes a la Red Natura2000 es NO significativo.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Como medidas preventivas en esta fase del proyecto se recomienda que se tomen en consideración las siguientes medidas preventivas:

Realización de un informe de caminos de acceso a los aerogeneradores: se debe planificar la red de caminos y vías de acceso necesarios para la ejecución de las obras, con el fin de procurar el máximo uso de la red de caminos existentes, y reducir, en la medida de lo posible, la apertura de nuevos accesos. En este sentido, será importante reducir al máximo la longitud de caminos de nueva creación, considerando que, de forma genérica, una mayor longitud de caminos supone mayores efectos sobre el medio. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que se asume claramente que siempre que sea viable se ha de dar un rodeo antes que, por acceder por el camino más corto, se provoque un daño mayor.

Únicamente se abrirán nuevos accesos en las zonas en las que la topografía no permita un acceso directo campo a través y no sea viable el trasiego de máquinas y personas por el terreno.

Siempre que sea viable se accederá campo a través y se trabajará con maquinaria ligera.

El tratamiento superficial de los accesos ha de ser mínimo, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria. Lo que permite, si es el caso, una fácil restauración.

En caso de afección inevitable sobre especies de flora catalogada, se procederá a la traslocación de los ejemplares afectados a terrenos adyacentes.

Siempre que sea posible se procurará alejar los accesos de los cursos de agua, captaciones, fuentes y manantiales, para evitar que sean afectados y preservar la calidad de sus aguas.

Para no alterar la red de drenaje, ni modificar las condiciones de escorrentía, no se abrirán nuevos accesos cruzando arroyos, incluidos los de carácter temporal. Si debe instalarse un camino en una zona que afecte a la red de drenaje, deberán tomarse las medidas necesarias para permitir el flujo natural de la red de drenaje.

Se procurará adaptar al máximo el camino al terreno, siguiendo siempre que sea posible las curvas de nivel, para reducir los movimientos de tierras y la creación de grandes desmontes y terraplenes.

El tratamiento de los accesos de nueva construcción será mínimo, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria que debe ser ligera para facilitar la regeneración.

4.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Se procurará que la superficie de ocupación temporal para el establecimiento de la maquinaria de obra sea la menor posible y se concentre en el entorno inmediato de los aerogeneradores, evitando al máximo la afección a la vegetación natural.

No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

Durante las labores de desbroce de la vegetación y cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se pondrán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego (matachispas en vehículos, cuba de agua, extintores, etc).

Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.

En el caso de que alrededor de las zonas de obra para la consecución del proyecto de parque eólico Hoyalta se detectará la presencia de nidos de aves, deberá acordarse con la Administración competente el protocolo de actuación sobre los mismos.

Las obras a ejecutar se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, fuera del periodo reproductor de la avifauna sensible que pudiera existir en su entorno, si con anterioridad al inicio de las mismas se constatará la presencia de especies potencialmente sensibles a molestias y perturbaciones.

Se llevará a cabo una restauración de las zonas donde sea necesaria la recuperación de la vegetación natural.

Las especies deberán ser autóctonas, de crecimiento rápido y con bajo requerimiento hídrico.

Una vez finalizadas las obras, en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación mediante ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados.

La eliminación de los materiales sobrantes y residuos generados en la obra civil, la recuperación de los caminos abiertos y la restauración de las zonas de trabajo supondrán una minimización de la afección a la calidad paisajística.

4.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias se refieren, propiamente, a los impactos inevitables o residuales los cuales no admiten una corrección, pero sí una compensación mediante otros efectos de signo positivo. Éstos pueden ser de la misma naturaleza que el impacto que se compensa o completamente distintos. Como impactos residuales se califican aquellos que, aun aplicando medidas correctoras que reducen la magnitud del efecto, no desaparecen, así como los que son permanentes por estar ligados al funcionamiento o la simple presencia de las infraestructuras.

Como ya se ha indicado en el capítulo referido a afecciones, no se prevé la generación de impactos significativos sobre ninguno de los espacios incluidos en la Afección a la Red Natura 2000, ya que con la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras se evitará que se generen impactos en la ejecución del proyecto.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo mencionado, aunque en el presente proyecto se afecta a la ZEPA Parameras de la Alfambra, no afecta a la integridad de la misma, debido a la naturaleza y la magnitud de las obras. Se trata de un parque eólico constituido por únicamente 10 aerogeneradores, con una relevante separación entre los mismos atendiendo a las afecciones sobre la avifauna propias (colisiones) de este tipo de infraestructuras productoras de energía renovable. Además, se ha tenido en cuenta como acceso una ruta que evita la afección a la zona con presencia de Alondra ricotí incluida dentro del ámbito de estudio y perteneciente a la ZEPA Parameras de la Alfambra.

La afección del proyecto al espacio de red Natura 2000 es compatible tras llevarse a cabo las medidas preventivas y correctoras comentadas para minimizar la afección a los valores ecológicos de la zona. Además, se proponen medidas compensatorias con el fin de no producir una pérdida neta en los hábitats de interés comunitario afectados.

Teniendo en cuenta la magnitud de los impactos analizados y las medidas propuestas, la ejecución del proyecto no generará impactos residuales significativos sobre los espacios de la Red Natura 2000.

6. EQUIPO REDACTOR

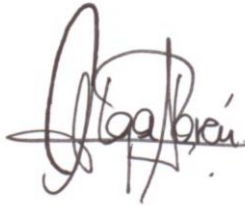
La redacción de este informe ha sido elaborada por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental LINUM**.

Los técnicos que han participado en la elaboración de este informe son:

- Daniel F. Guijarro Guasch. Director técnico del proyecto. (Ingeniero de Montes).



- Olga Lorén Aguilar (Licenciada en Geología).



- Gabriel Arner Val (Licenciado en Ciencias ambientales).



Zaragoza, a julio de 2022

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Parque eólico Hoyalta

