

ABRIL 2024



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO DE MICROMUELA

**EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ZARAGOZA, MARÍA DE HUERVA Y LA
MUELA
PROVINCIA DE ZARAGOZA**



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	ANTECEDENTES.....	5
1.2	OBJETO DEL PROYECTO	7
1.3	PROMOTOR	11
1.4	TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	11
1.5	UBICACIÓN DEL PROYECTO	13
1.6	EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO	15
1.7	OBJETO Y METODOLOGÍA	16
2	ALTERNATIVAS PROPUESTAS	18
2.1	INTRODUCCIÓN.....	18
2.2	CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	19
2.2.1	Alternativas sobre la ubicación del proyecto	21
2.2.2	Consideraciones sobre el diseño	21
2.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS	22
2.3.1	Alternativa cero.....	22
2.3.2	Alternativas de emplazamiento del aerogenerador del parque eólico.....	23
2.3.1	Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación	42
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	54
3.1	EMPLAZAMIENTO	54
3.1.1	Aerogenerador.....	54
3.1.2	Torre de medición del parque	55
3.1.3	Acceso al parque	55
3.1.4	Instalaciones complementarias	55
3.1.5	Descripción de evacuación	55
3.1.6	Adecuación al planeamiento urbanístico vigente	56
3.1.7	Obra civil y estructura	56
3.1.8	Plataformas.....	61
3.1.9	Cimentaciones	62
3.1.10	Zanjas y canalizaciones.....	62
3.1.11	Resumen superficies ocupadas	64
3.1.12	Restauración ambiental	64
3.1.13	Accesos a las parcelas	65
3.2	INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	66
3.2.1	Tramos subterráneos.....	67
3.2.1	Disposición física de la Línea subterránea.....	68
3.2.2	Centro de transformación.....	70
3.3	Plazo de ejecución.....	71
4	HUELLA DE CARBONO	73
4.1	RECURSOS PRODUCIDOS	75
5	INVENTARIO AMBIENTAL	79
5.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA	79
5.2	CLIMATOLOGÍA.....	80
5.3	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	82

5.3.1	Geología	82
5.3.2	Geomorfología	85
5.3.3	Pendientes y riesgo de erosión	86
5.4	EDAFOLOGÍA	88
5.5	HIDROLOGÍA	90
5.6	HIDROGEOLOGÍA	94
5.7	VEGETACIÓN	95
5.7.1	Vegetación potencial	96
5.7.2	Vegetación real	99
5.7.3	Valoración de la vegetación	107
5.7.4	Flora catalogada	111
5.8	HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)	113
5.8.1	Afección teórica y real HIC	115
5.9	FAUNA	116
5.9.1	Invertebrados	119
5.9.2	Peces	119
5.9.3	Anfibios	119
5.9.4	Reptiles	119
5.9.5	Mamíferos	120
5.9.1	Quirópteros	120
5.9.1	Avifauna	120
5.9.2	Especies amenazadas	123
5.9.3	Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna	132
5.9.1	Corredores ecológicos	133
5.10	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS	148
5.10.1	Red Natura 2000	148
5.10.2	Espacios Naturales Protegidos de Aragón	149
5.10.3	Planes de acción sobre especies amenazadas	150
5.10.4	Otros espacios catalogados	152
5.11	PAISAJE	155
5.11.1	Unidades paisajísticas	156
5.11.2	Tipos de paisaje	158
5.11.3	Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes (D3)	159
5.11.4	Impactos negativos (D4)	162
5.11.5	Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)	165
5.11.6	Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística	168
5.11.7	Valoración social del Paisaje	169
5.11.8	Análisis de la visibilidad del proyecto	170
5.12	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	177
5.12.1	Demografía	177
5.12.2	Socioeconomía	184
5.12.3	Usos del suelo	187
5.12.4	Terrenos cinegéticos	188
5.12.5	Patrimonio arquitectónico y cultural	189
5.12.6	Planeamiento urbanístico	190

5.12.7	Áreas de interés minero	193
6	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	194
6.1	RIESGOS NATURALES	194
6.2	RIESGOS TECNOLÓGICOS.....	194
6.3	RIESGOS ANTRÓPICOS.....	195
6.4	MEDIDAS PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS.....	195
6.5	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	199
7	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	200
7.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	200
7.2	AFECCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS	200
7.3	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	202
7.4	METODOLOGÍA.....	203
7.5	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.....	204
7.6	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	205
7.6.1	Impactos sobre la atmósfera: calidad del aire	209
7.6.2	Impactos sobre la atmósfera: confort sonoro	215
7.6.3	Impactos sobre la geomorfología y el suelo	230
7.6.4	Impactos sobre hidrología.....	244
7.6.5	Impactos sobre fauna	252
7.6.6	Impactos sobre vegetación	266
7.6.7	Impactos sobre Espacios naturales protegidos y catalogados	278
7.6.8	Impactos sobre el paisaje	285
7.6.9	Impactos sobre usos del suelo.....	295
7.6.10	Impactos sobre el patrimonio	300
7.6.11	Efectos sobre la población y su economía	302
7.7	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	308
8	IMPACTOS RESIDUALES.....	311
9	ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	312
9.1	INTRODUCCIÓN.....	312
9.2	RESULTADOS	312
9.2.1	Efectos sobre el medio físico	312
9.2.2	Efectos sobre el medio natural.....	313
9.2.3	Efectos sobre el paisaje.....	313
9.2.4	Efectos sobre el medio socioeconómico	313
10	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ...	314
10.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	315
10.1.1	Calidad del aire y confort sonoro.....	316
10.1.2	Geomorfología y suelos	317
10.1.3	Hidrología	318
10.1.4	Fauna	319
10.1.5	Vegetación.....	319
10.1.6	Espacios catalogados	320
10.1.1	Paisaje.....	321
10.1.2	Usos del suelo	321

10.1.3 Residuos y vertidos.....	322
10.1.4 Patrimonio	323
10.2 FASE DE EXPLOTACIÓN	323
10.2.1 Calidad del aire y confort sonoro.....	323
10.2.2 Geomorfología y suelos	323
10.2.3 Hidrología	323
10.2.4 Fauna	324
10.2.5 Vegetación.....	324
10.2.6 Paisaje.....	324
10.2.7 Residuos y vertidos.....	325
10.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO	325
10.3.1 Calidad del aire y confort sonoro.....	325
10.3.2 Geomorfología y suelos	326
10.3.3 Hidrología	326
10.3.4 Fauna	326
10.3.5 Vegetación.....	326
10.3.6 Residuos y vertidos.....	327
11 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	328
11.1 OBJETIVOS DEL PVA	328
11.2 MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS PARA EL PVA.....	329
11.3 FASES Y DURACIÓN DEL PVA.....	330
11.3.1 VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	331
11.3.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	350
12 PRESUPUESTO MEDIDAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	353
13 CONCLUSIÓN.....	354
14 BIBLIOGRAFÍA.....	357

ANEXOS

ANEXO I: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ANEXO II: RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA

ANEXO III: ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO IV: ANÁLISIS DE RIESGOS

ANEXO V: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ANEXO VI: ANÁLISIS DEL PAISAJE

ANEXO VII: RED NATURA 2000

ANEXO VIII: PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO IX: PLANOS

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

MICROMUELA EOLICA S.L. con C.I.F. B-99294464, es una sociedad cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

MICROMUELA EOLICA S.L. proyecta promocionar el Parque Eólico Micromuela, cuya posición y poligonal se encuentran en los términos municipales de La Muela, Zaragoza y María de Huerva.

Este proyecto desarrollado por **MICROMUELA EOLICA S.L.** 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. **MICROMUELA EOLICA S.L.** quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

La sociedad **MICROMUELA EÓLICA S.L.** inició la promoción del Parque Eólico “Micromuela” en los Términos Municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela, en la provincia de Zaragoza.

En fecha 8 de octubre de 2019, el Parque Eólico “Micromuela” obtiene permiso de acceso de REE en la subestación La Muela 45, con una capacidad de 4,5 MW.

Por resolución de 23 de junio de 2017, el proyecto del parque eólico “Micromuela” fue admitido a trámite por la Dirección General de Energía y Minas (DGEM), con número de expediente PEA6072/2016.

Con fecha 26 de julio de 2019, se somete a información pública en el Boletín Oficial de Aragón (Núm. 145) la documentación técnica aportada para la autorización administrativa previa y de construcción del Parque Eólico “Micromuela” (Nº expediente G-EO-Z-027/2018).

En fecha 14 de octubre de 2019, se comunica por parte del Instituto Aragonés de

Gestión Ambiental (INAGA) la apertura del expediente INAGA/500201/01/2019/10780.

En fecha 27 de marzo de 2020, el INAGA emite resolución por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de construcción del Parque Eólico “Micromuela” y sus infraestructuras de evacuación, siendo ésta favorable y condicionada, para un aerogenerador de 4,5 MW.

En fecha 8 de febrero de 2021, se otorga Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la instalación de producción de energía eólica denominada Parque Eólico “Micromuela”.

En fecha 11 de octubre de 2022, se recibe resolución de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) en la que acuerda no autorizar la instalación Parque Eólico “Micromuela” debido a afecciones a la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.

Contiguamente a la poligonal del Parque Eólico “Micromuela” se ubica la poligonal del Parque Eólico “El Campillo”. Esta instalación, actualmente en construcción, cuenta con DIA favorable para 6 posiciones, de fecha 27 de noviembre de 2020, y con informe favorable de compatibilidad con la DIA para 2 posiciones adicionales (CAM-15 y CAM-16), de fecha 8 de abril de 2022. Estas dos posiciones fueron tramitadas en la fase 2 del Parque Eólico “El Campillo”, el cual obtuvo resolución de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción para todas sus posiciones, en fecha 2 de diciembre de 2022.

En fecha 4 de noviembre de 2022, se registra ante INAGA solicitud de compatibilidad con la DIA, motivada por la resolución desfavorable de la AESA, de fecha 11 de octubre, al objeto de reubicar la posición del Parque Eólico “Micromuela”. La nueva posición se ubica en el interior de la poligonal del Parque Eólico “El Campillo”, para lo cual ambas promotoras firmaron Acuerdo, en fecha 20 de septiembre de 2022-

En fecha 16 de noviembre de 2022, se recibe informe de INAGA relativo a la solicitud de compatibilidad con la DIA del Parque Eólico “Micromuela” (INAGA/500806/20/2022/07735), en el que se indica que las modificaciones propuestas no suponen un incremento de los efectos sobre el medio ambiente valorados en la resolución de la DIA de fecha 27 de marzo de 2020.

Desde la resolución de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico El Campillo y hasta el cierre del contrato de suministro de turbinas, se realizan estudios de producción que concluyen en la escasa viabilidad económica de

incorporar 9 turbinas con un rango de potencia entre 4,5 y 6,1MW para el parque eólico El Campillo de 50MW, estableciéndose una configuración óptima de 8 turbinas de 6,1MW.

En base a lo anteriormente expuesto, en fecha 30 de enero de 2024 se presenta ante el INAGA y la DGEM la adenda al proyecto modificado del Parque Eólico “El Campillo” fase 2, en la cual se desiste de construir la posición CAM-16 dentro del parque eólico El Campillo.

En virtud del acuerdo formalizado entre las promotoras de los parques eólicos El Campillo y Micromuela, y con objeto de potenciar las sinergias de ambos parques y minimizar las afecciones ambientales en el emplazamiento de “Micromuela”, se promueve por parte de **MICROMUELA EÓLICA S.L.** el parque eólico que incluye, como única turbina, **la posición previamente autorizada en el parque eólico El Campillo como CAM-16.**

Para ello solicita el reconocimiento por parte de la Administración competente de los trámites previamente llevados a cabo por esa turbina, que pasa a denominarse MIC-01 (X: 666.969, Y: 4.603.268).

En cuanto a la regulación en la que se enmarca la tramitación, el presente proyecto de parque eólico 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.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Demanda energética: Planificación nacional y autonómica

Desde hace cerca de 40 años la constante fluctuación de los precios del petróleo, así como la desigual distribución geográfica de este recurso ha estado condicionando las opciones energéticas de los países. La demanda energética de España no ha parado de crecer en los últimos años. El desarrollo de algunos sectores industriales o el aumento del consumo doméstico han fomentado este incremento de la demanda.

En los últimos años, aspectos como la preocupación por el medio ambiente o el

desarrollo económico de los países emergentes (unido a su mayor demanda energética) han condicionado un nuevo marco de referencia en política energética.

La política energética española ha ido evolucionando, a la par que la europea, hacia la necesidad de la liberalización de los mercados, la garantía de suministro o la reducción de gases de efecto invernadero entre otros aspectos.

Sin embargo, existen una serie de condicionantes que hacen que la política energética de nuestro país difiera de la europea y es por ello que la política energética en España se ha desarrollado alrededor de tres ejes:

- Incremento de la seguridad del suministro
- Mejora de la competitividad de nuestra economía
- Garantía de un desarrollo sostenible económica, social y medioambientalmente

Para ello, esta política ha fomentado la liberación y transparencia en los mercados energéticos, el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas y también la promoción de energías renovables, así como el ahorro y la eficiencia energética.

Es precisamente el desarrollo de las energías renovables una apuesta prioritaria de la política energética española. Algunos de los efectos positivos de las energías renovables sobre el conjunto de la sociedad son la sostenibilidad de sus fuentes, reducción de emisiones contaminantes, reducción de la dependencia energética, fomento del desarrollo rural a partir de los empleos generados en dicho medio, etc.

Todos estos objetivos se ven reflejados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de

2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento.

El PNIEC 2021-2030 forma parte del “Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo” aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (“GEI”) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París.

En este sentido, las metas planteadas en el “escenario objetivo” se estructuran en cinco líneas principales:

- Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.
- Eficiencia energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos a razón de 300.000 m² /año.
- Seguridad energética. Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.
- Mercado interior y energía. Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un

mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

- Investigación, Innovación y Competitividad. Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

A nivel autonómico cabe mencionar la adhesión del Gobierno de Aragón al acuerdo por el Clima que se alcanzó en la Cumbre de París. Fruto de esta adhesión se ha creado la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) cuyos objetivos son:

- 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 estos objetivos se hace muy patente la necesidad de fomentar proyectos que permitan implementar a nivel autonómico nuevas instalaciones de energías renovables, como los parques eólicos.

Ante esta perspectiva se hace más necesario que nunca incrementar la apuesta por las energías renovables que permitan al país afrontar esta serie de desafíos en el futuro próximo. Por otro lado, la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que tiene como objetivo determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. Esta EOTA establece numerosos condicionantes para el desarrollo territorial como son:

A nivel de recursos naturales:

Objetivo 11. Garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el suelo y los recursos naturales no

renovables.

A nivel de la gestión eficiente de los recursos energéticos:

Objetivo 13. Garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de eficiencia, origen renovable y autosuficiencia.

A nivel de la sostenibilidad de las infraestructuras:

Objetivo 14. Promover la implantación de infraestructuras, incluyendo el suelo productivo, que potencien el desarrollo territorial y que sean compatibles ambientalmente, viables económicamente y que favorezcan la cohesión social.

A la vista de algunos de estos objetivos se hace necesario el uso de una herramienta, la Evaluación de Impacto Ambiental, que nos permita acometer dichos proyectos con garantías de éxito en el sentido social, económico y medioambiental. El proyecto evaluado cumple con las premisas indicadas en las políticas estatal y de la Comunidad Autónoma de Aragón.

1.3 PROMOTOR

El promotor del proyecto: Parque eólico “Micromuela”, junto con su línea de evacuación es:

MICROMUELA EOLICA S.L.,

CIF: B-99294464

Dirección social:

Código SAP: 100059001

Domicilio social: Madre Barat 5, CP 50011, Zaragoza

Domicilio a efecto de notificaciones: Madre Barat 5, CP 50011, Zaragoza

1.4 TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las principales normas de aplicación para la tramitación ambiental del proyecto son la **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón** como normativa autonómica y la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**, como normativa estatal.

El **proyecto evaluado**: Parque eólico MICROMUELA consiste en una planta eólica para generación con 1 aerogenerador de 4,5 MW de potencia unitaria se encuentra, en la

normativa autonómica, **incluido dentro del Anexo I, Grupo 3. Industria energética, epígrafe 3.9:**

“3.9 Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que tengan 30 MW o más, o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.”

A nivel nacional, el presente Proyecto se encuentra regulado en el **Anexo I Proyecto sometidos a evaluación ambiental ordinaria** regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª de la Ley 21/2013, en concreto en el Grupo 3: Industria energética:

i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.

En función del Anexo I el presente proyecto se adaptará a lo contenido en el artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

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.

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.

1.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de implantación del Parque Eólico Micromuela está situada entre los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva, y La Muela, en la comunidad autónoma de Aragón. Concretamente, el Parque Eólico se encuentra en Zaragoza, siendo la línea eléctrica la que atraviesa los municipios de Zaragoza, María de Huerva y La Muela. La zona propuesta se encuentra en unas cotas próximas a los 425 m, siendo las coordenadas del aerogenerador (MIC_1):

- Coordenadas X: 666.969; Coordenadas Y: 4.603.268.

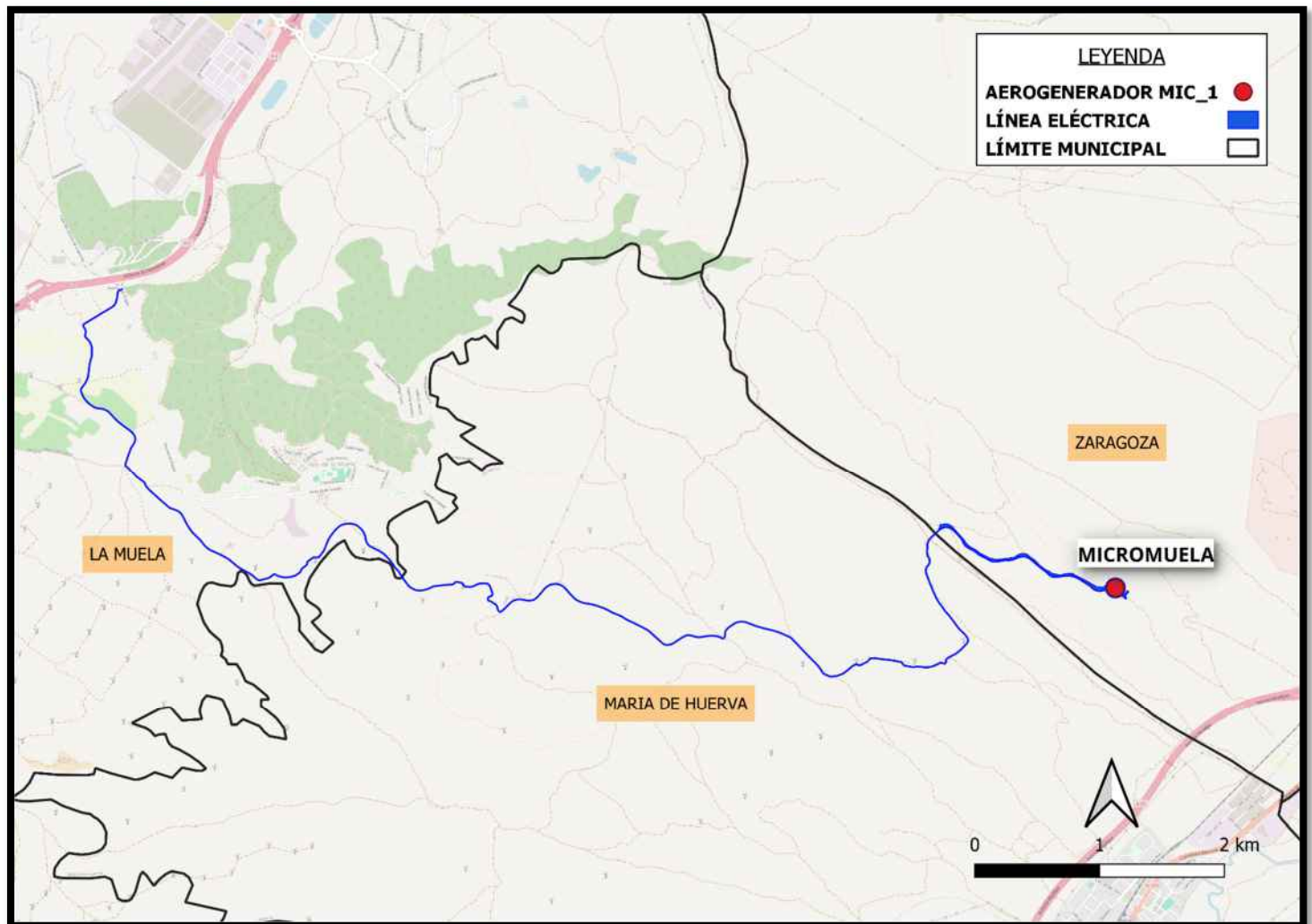


Imagen 1. Ubicación e implantación del Parque Eólico “Micromuela”. Fuente propia.

1.6 EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería de Proyectos SATEL. Han participado en la redacción de este estudio los siguientes componentes al servicio de SATEL:

Equipo Técnico

Nombre: **Pascual Calvo Sanz**

D.N.I.: 25.459.078-X

Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza.

Col. N.º 7071.

Nombre: **Cristina Lázaro González**

D.N.I.: 09441912-K

Titulación: Licenciada en Biología por la Universidad de Oviedo

Nombre: **Pilar Cortés Crespo**

D.N.I.: 25.177.817-Q

Titulación: Licenciada en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza

Nombre: **Carlos Plaza Rodríguez**

D.N.I.: 77.391.702-Z

Titulación: Graduado en Geografía y Gestión del Territorio por la Universidad de Granada.

Nombre: **Pedro Mateo Cirugeda**

D.N.I.: 45.338.240-L

Titulación: Graduado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Cádiz.

1.7 OBJETO Y METODOLOGÍA

Aunque cualquier Estudio de Impacto Ambiental debe plantearse de forma específica para cada caso, siempre es aconsejable seguir una línea de trabajo en forma de tareas concretas, basadas en el contenido que exija la ley para este tipo de estudios.

Son objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental los siguientes:

- Seleccionar, desde un punto de vista ambiental, la mejor de las alternativas técnicas y de trazado posibles barajadas para la ejecución del proyecto.
- Determinar los posibles impactos ambientales que éste produzca.
- Diseñar las oportunas medidas correctoras para minimizar los impactos y diseñar un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental para el seguimiento de la infraestructura.
- Dar cumplimiento a la legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Servir como instrumento de toma de decisiones dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Atendiendo al artículo 35 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y en el artículo 27 de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el contenido mínimo que deberá tener será el siguiente:

- 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.

- 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.*

Así, y con el objetivo de incluir en el estudio la totalidad de contenidos fijados y de realizar un estudio lo más completo posible en cuanto a caracterización medioambiental, detección y valoración de impactos, minimización de los mismos y vigilancia ambiental del proyecto, en primer lugar, se realiza un análisis del proyecto y sus alternativas tanto en su fase de construcción como en la de explotación.

A continuación, se realiza la definición del entorno del proyecto y una descripción y estudio del mismo, donde se estudian las características más importantes de los distintos factores ambientales (clima, geomorfología, hidrogeología, hidrología, edafología, flora, fauna, espacios naturales, paisaje) y medio socioeconómico y cultural.

Con ello es posible realizar una previsión de los efectos que el proyecto generará sobre el medio, mediante la identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y los factores del medio potencialmente impactados.

Posteriormente se realiza una caracterización y valoración de las interacciones detectadas con el fin de conocer su carácter, intensidad, el área afectada, el momento en el que tiene lugar, la persistencia, la reversibilidad, la posibilidad de introducir medidas correctoras y por último su importancia y magnitud.

Seguidamente, en función de los resultados obtenidos, se proponen las oportunas medidas protectoras y correctoras, que atenúen o eliminen los efectos de los impactos esperados.

Finalmente se establece un programa de vigilancia ambiental, aplicable tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento, entre cuyos objetivos está el control de las afecciones reales del proyecto y su minimización, así como la comprobación de la correcta aplicación y funcionamiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

2 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se exponen las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta en el diseño y planificación del Parque Eólico “MICROMUELA” atendiendo a sus características técnicas y ambientales.

El estudio de alternativas viables y la selección de la propuesta definitiva, desde el punto de vista ambiental, partió de una colaboración directa y continua entre el equipo consultor en materia de medio ambiente y el equipo proyectista. Ello ha permitido la incorporación de las consideraciones ambientales en el diseño del proyecto desde sus inicios.

La localización de un Parque Eólico viene siempre condicionada en primer lugar por el

recurso existente en la zona. Sin embargo, para la selección del emplazamiento del proyecto junto a la existencia de recurso se tuvieron en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, información sobre flora y fauna aportada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y datos de campo, así como condicionantes económicos, logísticos y sociales que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.

2.2 CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Como principal planteamiento es la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta los principales condicionantes medioambientales. En este caso las alternativas planteadas presentan recuso suficiente para ser rentables (velocidad del viento, dirección...).

Las alternativas obedecen a los siguientes criterios ambientales y técnicos:

- **Máximo aprovechamiento energético.** Mediante el modelo de viento se han identificado las zonas de mayor potencial eólico dentro del área objeto de estudio.
- **Topografía y relieve de la zona** (accesibilidad a las potenciales posiciones y poligonal del parque teniendo en cuenta la red de caminos existentes). En el área de estudio dominan los vales de fondos planos, donde se desarrollan las zonas de cultivo, y laderas medias de pendientes entre 10-25°.
- **Accesibilidad del entorno.** El área de estudio presente una amplia red de caminos agrícolas. Se han aprovechado en la medida de lo posible los caminos existentes para la implantación de instalaciones y viales dentro de una viabilidad técnica, con el fin de reducir al mínimo indispensable los movimientos de tierras y la afección a la cubierta vegetal. Para ello se han analizado no solo la red de caminos, sino la red de carreteras principales y secundarias, evitando aquellos accesos que implican un mayor número de afecciones al entorno natural, urbano y a las infraestructuras viarias. El acceso al parque está previsto mediante un acceso ya existente que se realiza por la Autovía E-90/A-2.
- **Infraestructuras.** Se han tenido en cuenta infraestructuras lineales como carreteras, líneas eléctricas de alta tensión, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras en curso, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón, titularidad y usos del suelo, clasificación urbanística de los terrenos afectados por el proyecto.
- **Parques eólicos.** Se han tenido en cuenta los parques eólicos existentes o en

tramitación, del mismo promotor o distintos promotores se han considerado atendiendo a posibles incidencias por estelas, distancias, etc. Así como de plantas solares fotovoltaicas. La numerosa presencia de nuevas promociones en todo el ámbito de estudio es un condicionante en el planteamiento de alternativas.

- **Viabilidad técnica de los proyectos.** Las propuestas de alternativas se plantearán en zonas que admitan la construcción de parques eólicos (tipo de suelos, ordenamiento urbanístico, distancias a edificaciones, ...). La zona propuesta debe presentar unas condiciones fisiográficas adecuadas a la implantación de aerogeneradores (topografía adecuada, características geotécnicas del terreno, pendientes, ...). El conjunto de estos condicionantes tiene que permitir la implantación de parques eólicos. Todas las alternativas planteadas son viables técnicamente.
- **Información sobre flora y fauna.** Se ha tenido en cuenta la información sobre flora y fauna aportada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.
- **Núcleos de población:** Los núcleos urbanos del entorno se localizan a distancias mayores de 1 Km, así como presencia de edificaciones rurales en el entorno.
- **Espacios protegidos.** Minimización del impacto del proyecto sobre espacios protegidos:
 - Espacios incluidos en Red Natura 2000:
 - ZEPA ES ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”.
 - LIC/ZEC ES ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”.
 - Planes de protección de especies amenazadas:
 - Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
 - Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón,

por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat.

Para el emplazamiento del proyecto se localizan zonas con recurso suficiente e índices de sensibilidad ambiental adecuados para el proyecto.

2.2.1 Alternativas sobre la ubicación del proyecto

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico existente en la zona. Para la selección inicial del emplazamiento del parque eólico “Micromuela” junto a la existencia de recurso se tuvieron en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, espacios protegidos, información sobre flora y fauna aportada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, zonificación ambiental para energías renovables, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo. Se determinó la ubicación del proyecto atendiendo a la existencia de parques eólicos en funcionamiento en la zona y otras promociones definidas atendiendo al recurso eólico de toda la zona.

2.2.2 Consideraciones sobre el diseño

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental, mediante:

- La selección del tipo de aerogenerador a emplear.
- La valoración de la posibilidad de utilizar un mayor o menor número de aerogeneradores en función de la potencia que posee cada modelo y la potencia total del parque eólico.
- El análisis de la distribución y tamaño de los aerogeneradores.
- El estudio de la producción de los distintos modelos y del parque en su conjunto.
- La selección del trazado y ubicación de las obras accesorias (accesos, plataformas, ...).
- El análisis de las técnicas constructivas más eficientes adaptadas al tipo de terreno.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

2.3.1 Alternativa cero

La adopción de la alternativa cero o de no realización del proyecto pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio, pero al mismo tiempo supondría no aprovechar el notable recurso eólico que posee la zona y que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2021-2030 (en elaboración) como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PINIEC).

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, establece entre sus objetivos, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (quilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, alcanzando con estas el 42% de la demanda energética y el 74% de la producción. Prevé también por el año 2030 una potencia instalada en todo el estado de 161 GW. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

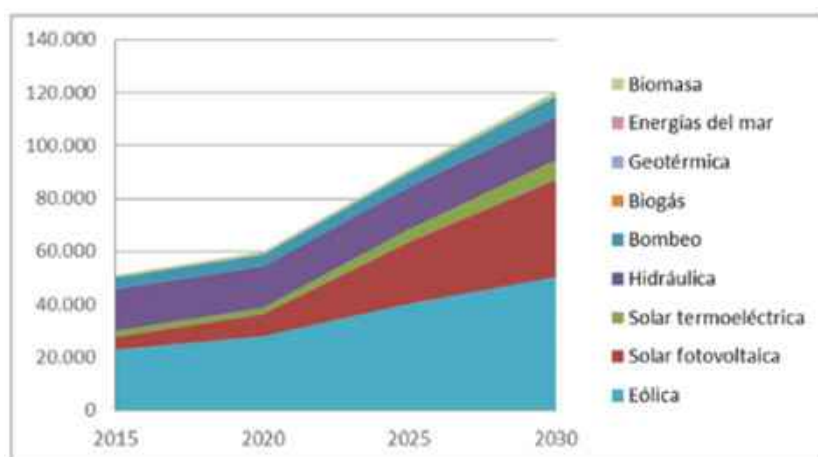


Tabla 1. Capacidad instalada de tecnologías renovables (GW). Fuente: MITECO, 2019.

Entre las rutas de actuación en Aragón, la Ruta 6 Promover las energías renovables se indica, 27” *Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, mini hidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.*

Por tanto, la producción energética mediante parques eólicos es una propuesta coherente con las políticas energéticas a escala internacional, nacional y autonómica y posibilita la consecución de los objetivos referidos.

Para valorar la contribución del proyecto a la lucha contra el cambio climático se ha calculado y expuesto en el presente EsIA las emisiones de GEI evitadas por el parque. En resumen, las previsiones de producción anual del proyecto estimada en 14.754 MW/h, según el estudio de recurso eólico realizado, lo que supone una reducción anual aproximada de 8.852,40 Tn de CO₂, 101,43 Tn de óxidos de nitrógeno (NO_x), 56,07 Tn de SO₂ y 1.268,84 toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

PARQUE	POTENCIA (MW)	PRODUCCION ANUAL MWh	HORAS EQUIVALENTES (HEQ)	EMISIONES EVITADAS (tCO ₂)	EMISIONES EVITADAS (tNO ₂)	EMISIONES EVITADAS (tSO ₂)	EMISIONES EVITADAS TONELADAS EQUIVALENTES DEL PETROLEO (TEP)
MICROMUELA	4,5	14.754,00	3.279,00	8.852,40	101,43	56,07	1.268,84

Tabla 2. Estudio de recurso eólico del parque eólico Micromuela. Fuente: Proyecto.

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 como en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2021-2030.
- Contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de unas 8.852,40 Tn anuales de CO₂.

2.3.2 Alternativas de emplazamiento del aerogenerador del parque eólico

Se han estudiado tres alternativas de ubicación para el aerogenerador del parque eólico “Micromuela”, atendiendo a los diferentes tipos de condicionantes descritos en el apartado 2.2. *Criterios de referencia.*

2.3.2.1 Alternativa 1

La Alternativa 1 propuesta para la ubicación del aerogenerador del parque eólico “Micromuela”, se localiza en el término municipal de La Muela (provincia de Zaragoza), a una distancia de 1.900 m al oeste del núcleo de población de la Muela. El aerogenerador se emplaza en una parcela de uso principal agrario, concretamente en terreno de cultivo.

El modelo de aerogenerador a instalar propuesto para esta alternativa es GAMESA G 128 5MW o de similares características, de 5 MW de potencia nominal, limitada a 4,5MW, de 120 m de altura de buje y 128 m de diámetro de rotor.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, del aerogenerador son:

AEROGENERADOR ALTERNATIVA 1	X	Y
MIC-01	654.248	4.605.492

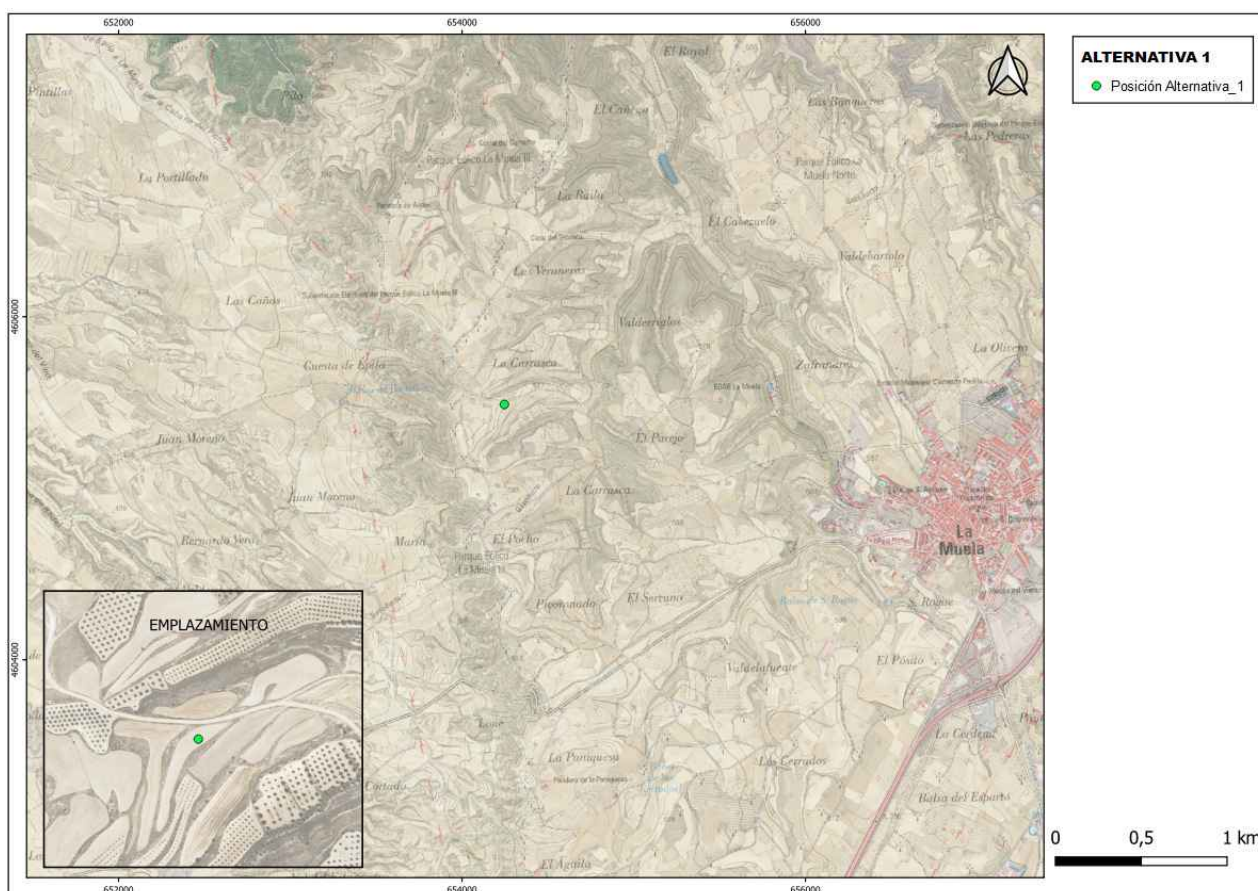


Imagen 2. Posición aerogenerador Alternativa 1. Fuente: IGN. Elaboración propia.

La Alternativa 1, no afectará a Espacios protegidos de Red Natura 2000, el espacio más próximos es la ZEC/ZEPA ES2430090 “Dehesa de Rueda – Montolar” situada a 3.371 m al noroeste de la posición. El Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano es el denominado ES24G223 “Travertinos de Montolar”, situado a 8.340 m al noroeste. El humedal más próximo perteneciente al inventario de Humedales Singulares de Aragón es el denominado HM240265 “Ojos del Pontil”, situado a 12.636 m al noroeste. La posición se encuentra dentro del Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) 431 “Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel”, y a 850 m de distancia del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

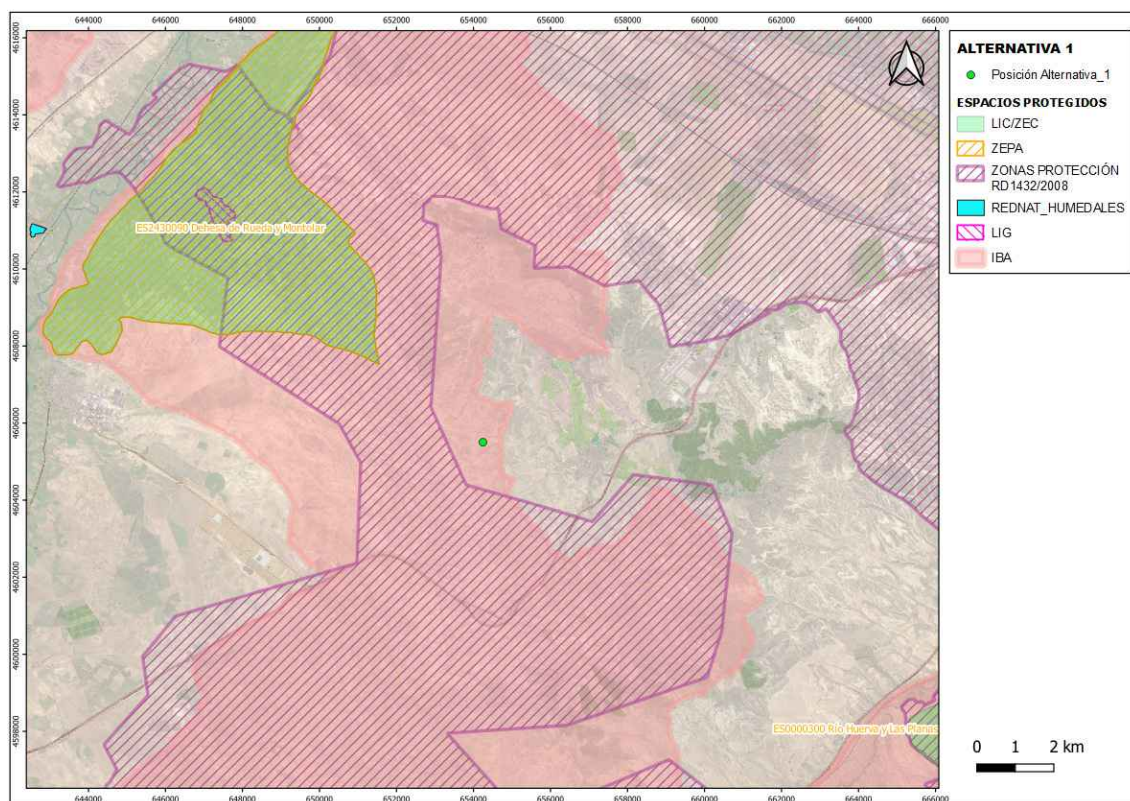


Imagen 3. Espacios protegidos y zonas sensibles Alternativa 1. Fuente: ICEAragón.

Esta alternativa, se encuentra entre dos áreas críticas de cernícalo primilla, situadas a una distancia de 727 m al suroeste y 1.400 m al noreste. Áreas en las que son de aplicación el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. Asimismo, se

encuentra a una distancia de 840 m de un área crítica potencial de esteparias, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, y a una distancia de 1.070 m de un área crítica potencial de la alondra ricotí, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación de su hábitat en Aragón.

De acuerdo a la información de la que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, la posición de la Alternativa 1, se encuentra a una distancia de 2.950 m al sur, 7.280 m al oeste y 7.080 m al noroeste de varias áreas existentes en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real, así como a una distancia de 7.107 m al sureste de un área en torno a 2 km de un punto nidificación de alimoche.

La posición se ubica en un área cartografiada como Hábitat de Interés Comunitario prioritario HIC 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.

De las tres alternativas propuestas, esta es la que más próximas se encuentra a un comedor para aves rapaces necrófagas de la Red de comederos de Aragón (RACAN), situado a una distancia de 9.436 m al noroeste.

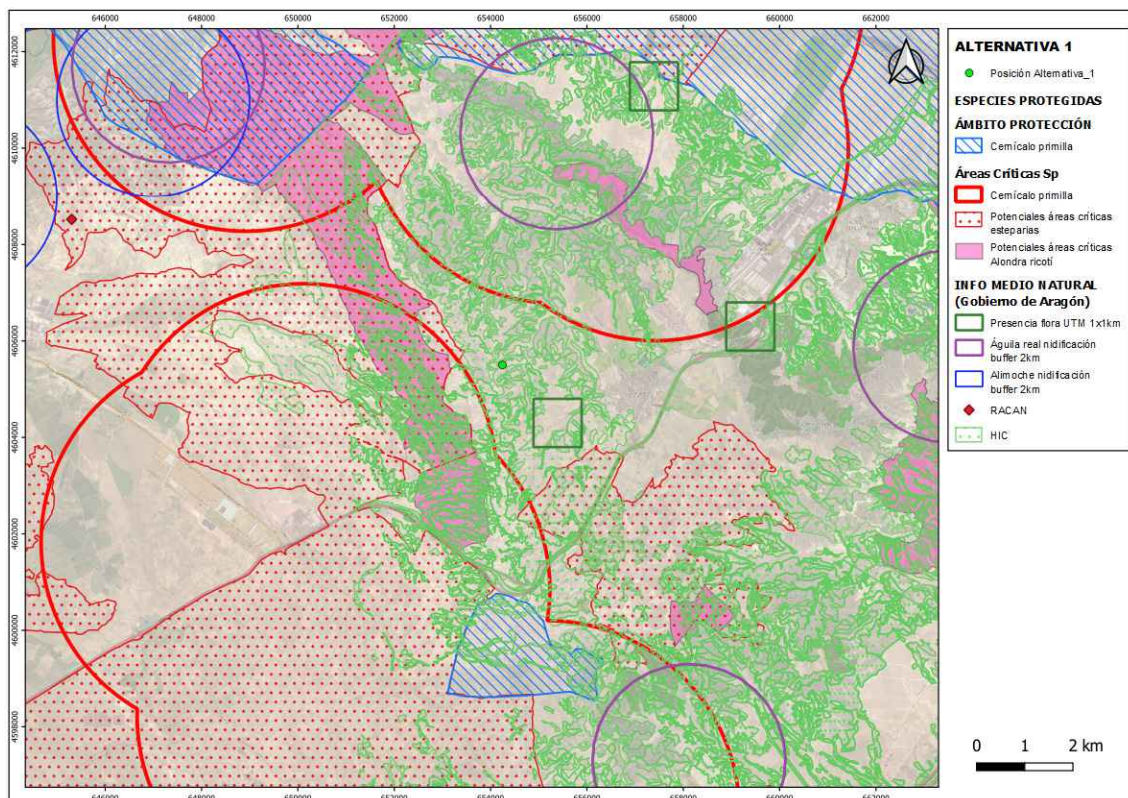


Imagen 4. Información de especies protegidas Alternativa 1. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Esta alternativa no afectará a la Red Hidrográfica, el cauce más próximo se encuentra a 2 km al suroeste, barranco innominado tributario del Barranco de Val de Madre.

La posición de esta alternativa se ubica en el Monte de Utilidad Pública (MUP) N°000293 denominado “La Plana”. No afectará a Vías Pecuarias, la más próxima es la Cañada Real de Pintillas situada a 2.600 m al oeste.

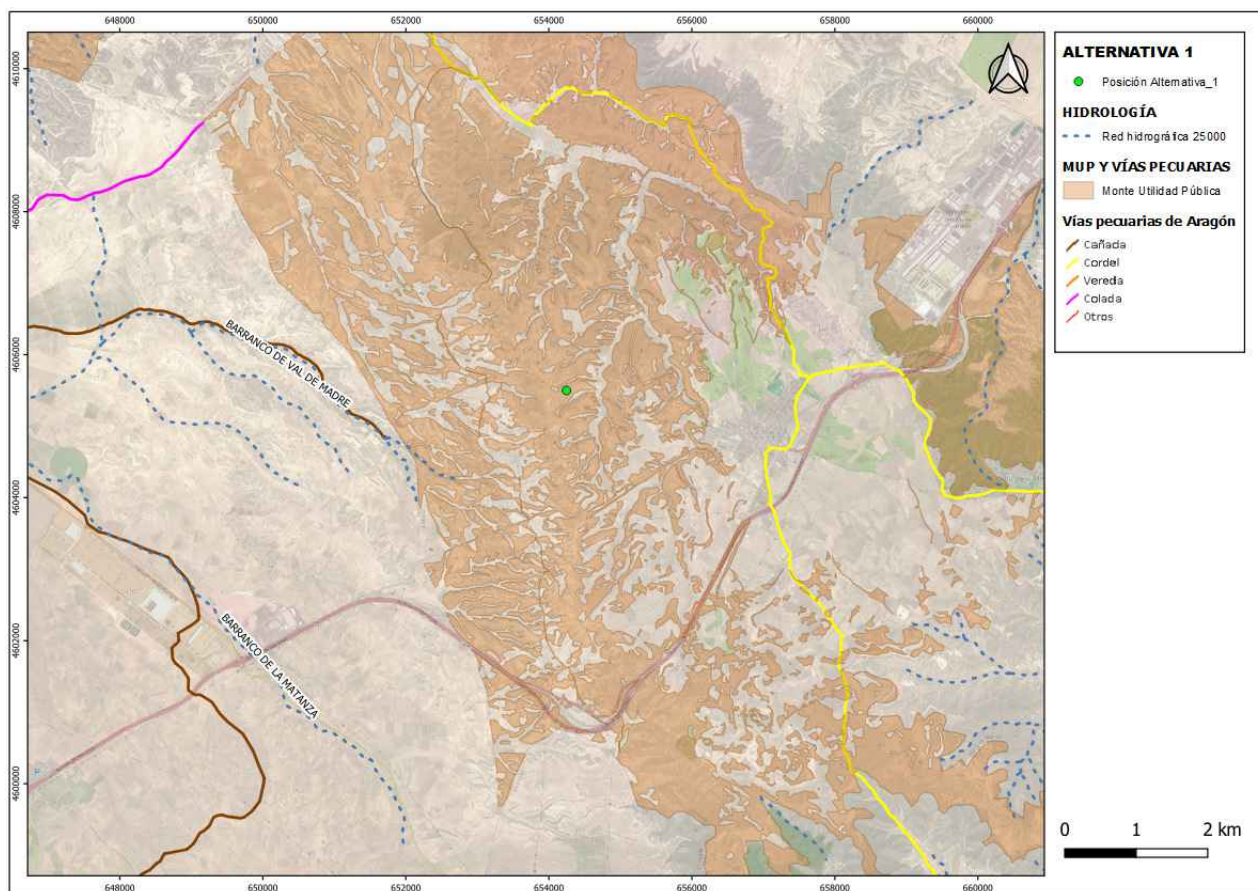


Imagen 5. Dominio público Alternativa 1. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

Cabe destacar que esta alternativa se ubica a una distancia de 230 m de un aerogenerador en funcionamiento del parque eólico de la Muela II. Esta distancia no se considera suficiente para garantizar la permeabilidad de paso de la avifauna. Se considera que la distancia para garantizar la permeabilidad de paso es de dos veces el diámetro de rotor a punta de pala o bien de tres veces el diámetro de rotor a centro de buje, teniendo en cuenta diámetro de rotor del aerogenerador propuesto en esta alternativa (128 m).

2.3.2.2 Alternativa 2

La Alternativa 2, propuesta para la ubicación del aerogenerador del parque eólico “Micromuela”, se localiza en el término municipal de Zaragoza, a una distancia de 2.106 m al noreste del núcleo de población de Alto de La Muela. El aerogenerador se emplaza en una parcela de uso principal agrario, en terrenos de pastos, concretamente en un acceso entre fincas de labor.

El modelo de aerogenerador a instalar propuesto para esta alternativa es GAMESA G 128 5MW o de similares características, de 5 MW de potencia nominal, limitada a 4,5MW, de 120 m de altura de buje y 128 m de diámetro de rotor.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, del aerogenerador son:

AEROGENERADOR ALTERNATIVA 2	X	Y
MIC-01	664.171	4.605.922

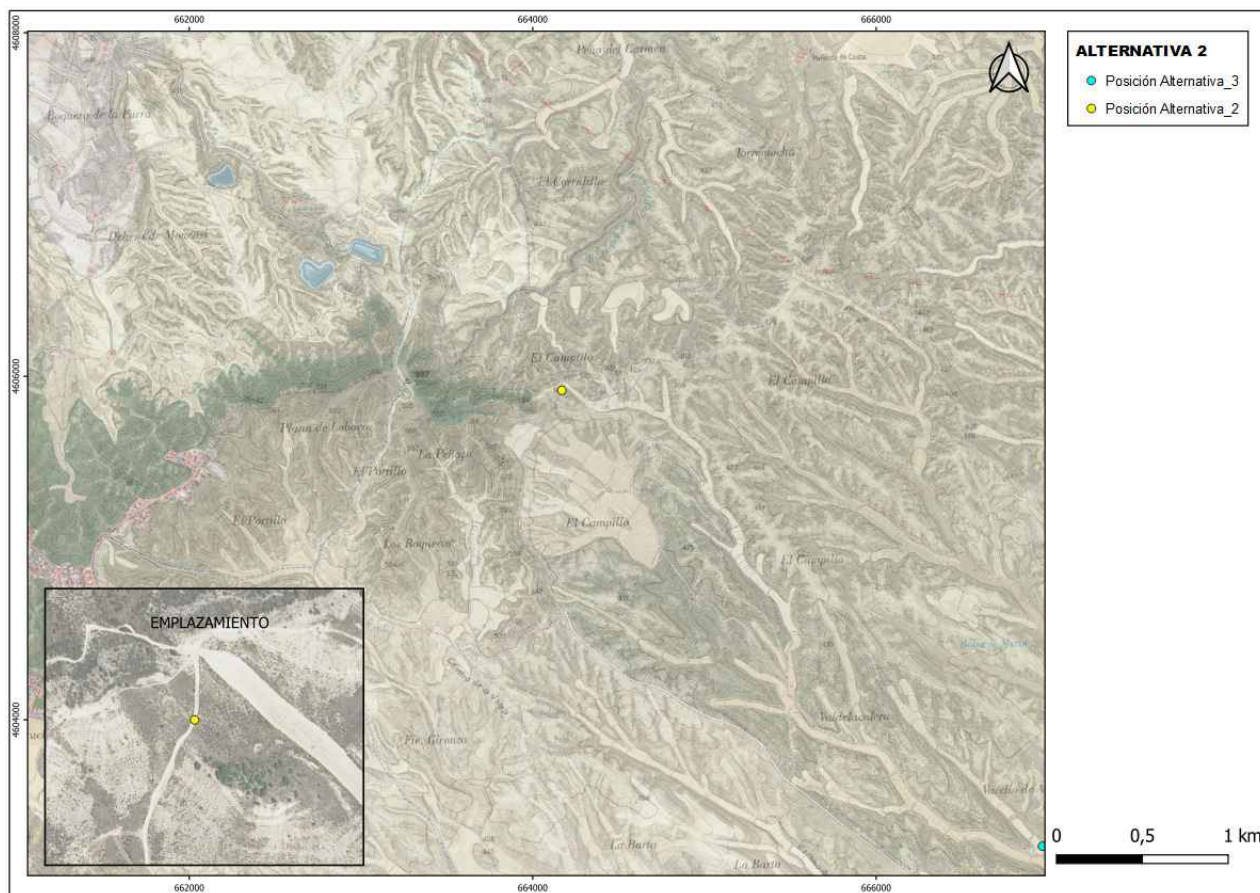


Imagen 6. Posición aerogenerador Alternativa 2. Fuente: IGN. Elaboración propia.

La Alternativa 2, no afectará a Espacios protegidos de Red Natura 2000, los espacios más próximos son la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” situada a 6.704 m al sureste de la posición, la ZEC ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro” situada a 6.784 m al sureste y la ZEC/ZEPA ES2430090 “Dehesa de Rueda – Montolar” situada a 12.718 m al noroeste. El Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano es el denominado ES24G216 “Yesos del barranco de Las Almunias”, situado a

7.440 m al sureste. El humedad más próximo perteneciente al inventario de Humedales Singulares de Aragón es el denominado HM240264 “Ojo del Fraile”, situado a 13.365 m al norte. La alternativa se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. El Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) más próxima en la denominada 102 “Bajo Huerva”, situada a 4.136 al este.

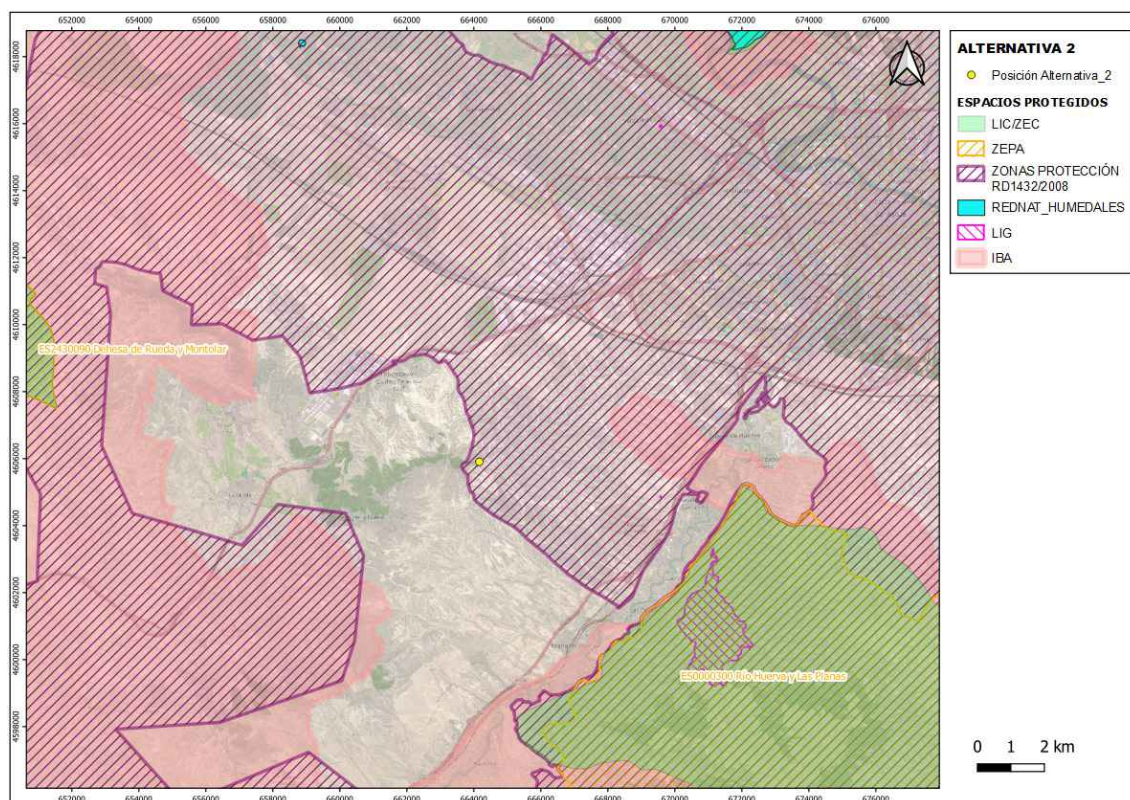


Imagen 7. Espacios protegidos y zonas sensibles Alternativa 2. Fuente: ICEAragón.

La Alternativa 2, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a una distancia de 3.880 m al noroeste. Asimismo, se encuentra a una distancia 6.660 m del ámbito de aplicación 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación, y a más de 17,1 km del área crítica de la especie más próxima.

La Alternativa 2, se encuentra a una distancia de 4.985 m de un área crítica potencial de esteparias, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, y a una distancia de 49 m de un área crítica potencial de la alondra ricotí, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación de su hábitat en Aragón.

De acuerdo a la información de la que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, la posición de la Alternativa 2, se encuentra dentro de un área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real, así como a una distancia de 5.100 m al noroeste de un área en torno a 2 km de un punto nidificación de alimoche.

Esta posición se ubica en un área cartografiada como Hábitat de Interés Comunitario prioritario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)” y dentro de una cuadrícula UTM 1X1 km de presencia de *Reseda lutea vivanii*, especie de flora, actualmente no incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

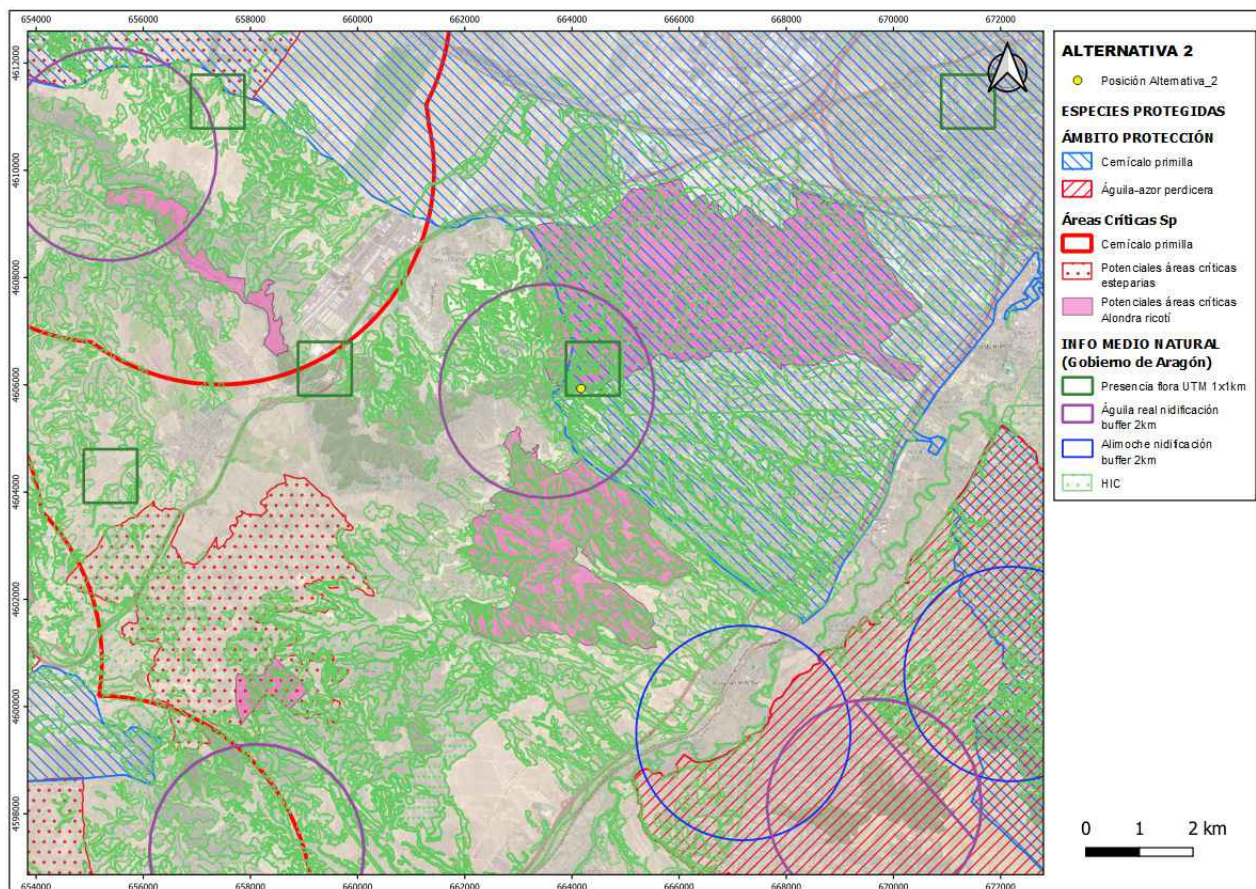


Imagen 8. Información de especies protegidas Alternativa 2. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Esta alternativa no afectará directamente a la Red Hidrográfica, el cauce más próximo se encuentra a 560 m al noroeste, denominado Barranco de la Peña.

La posición de esta alternativa no afectará a Montes de Utilidad Pública (MUP) el más próximo es el MUP N°000293 denominado “La Plana”, situado a 500 m al oeste. No afectará a Vías Pecuarias, la más próxima es el Cordel de Marucha situado a 2.430 m al suroeste.

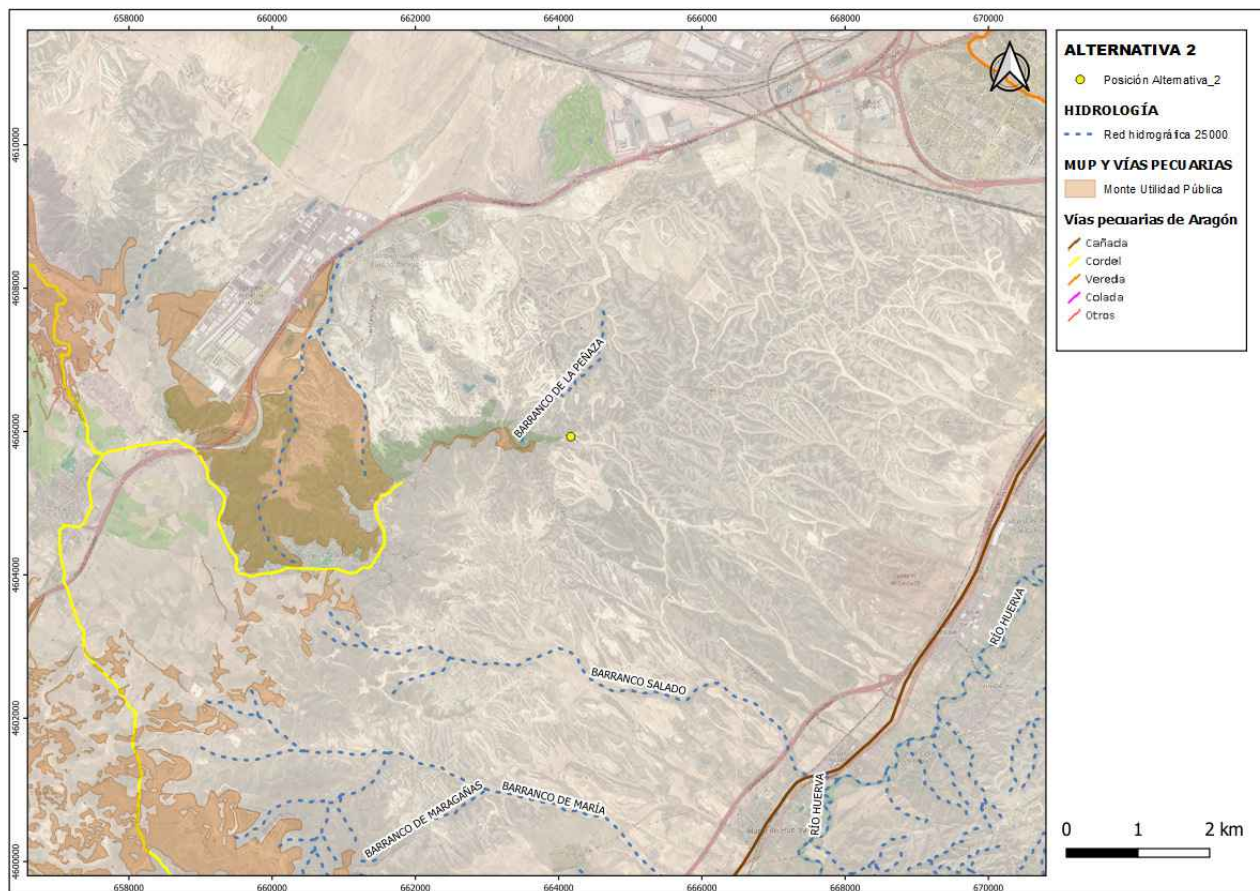


Imagen 9. Domino público Alternativa 2. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

2.3.2.1 Alternativa 3

La Alternativa 3, propuesta para la ubicación del aerogenerador del parque eólico “Micromuela”, se localiza en el término municipal de Zaragoza, a una distancia de 1.932 m al norte del núcleo de población de María de Huerva. El aerogenerador se emplaza en una parcela de uso principal agrario, concretamente en terreno de cultivo.

El modelo de aerogenerador a instalar propuesto para esta alternativa es GE 158 4,5 MW, de 4,5 MW de potencia nominal, de 96 m de altura de buje y 158 m de diámetro de rotor.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, del aerogenerador son:

AEROGENERADOR ALTERNATIVA 3	X	Y
MIC-01	666.969	4.603.268

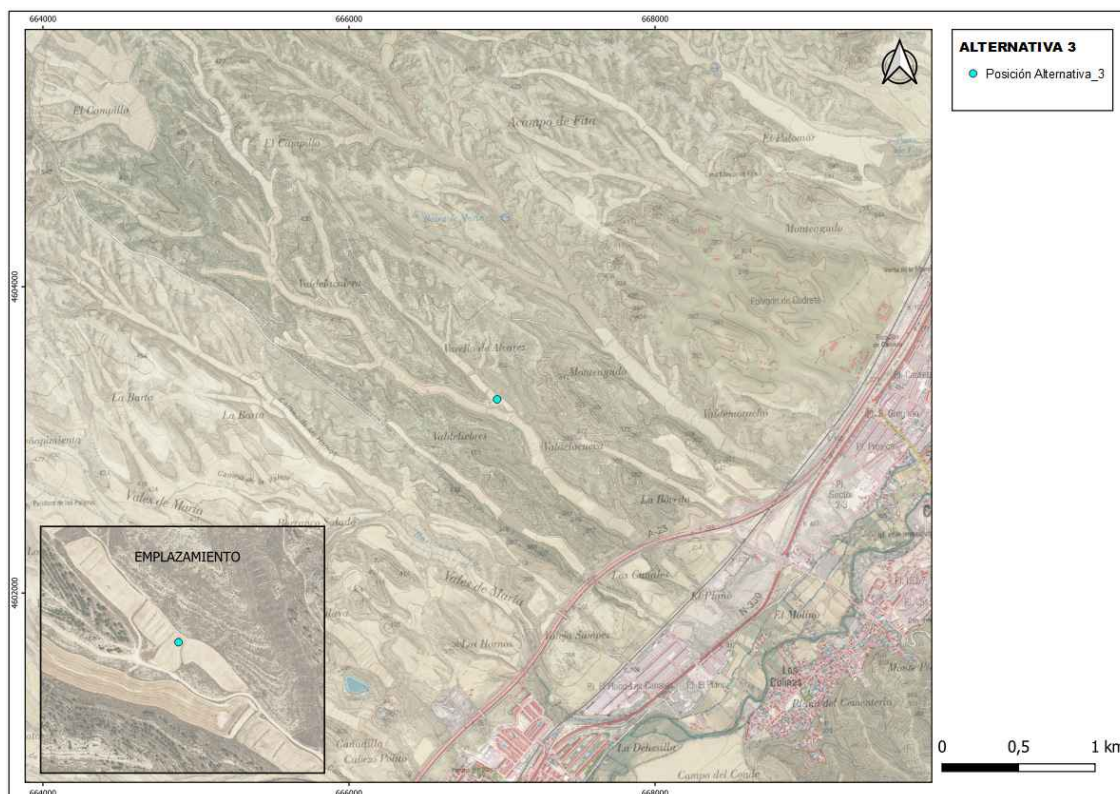


Imagen 10. Posición aerogenerador Alternativa 3. Fuente: IGN. Elaboración propia.

La Alternativa 3, no afectará a Espacios protegidos de Red Natura 2000, los espacios más próximos son la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” situada a 2.856 m al sureste de la posición, la ZEC ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro” situada a 2.932 m al sureste y la ZEC/ZEPA ES2430090 “Dehesa de Rueda – Montolar” situada a 15.992 m al noroeste

El Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano es el denominado ES24G216 “Yesos del barranco de Las Almunias”, situado a 3.716 m al sureste. El humedal más próximo perteneciente al inventario de Humedales Singulares de Aragón es el denominado HM240069 “Galacho de Juslibol”, situado a 15.691 m al norte. La alternativa se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. El Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) más próxima en la denominada 102 “Bajo Huerva”, situada a 2.379 m al sureste.

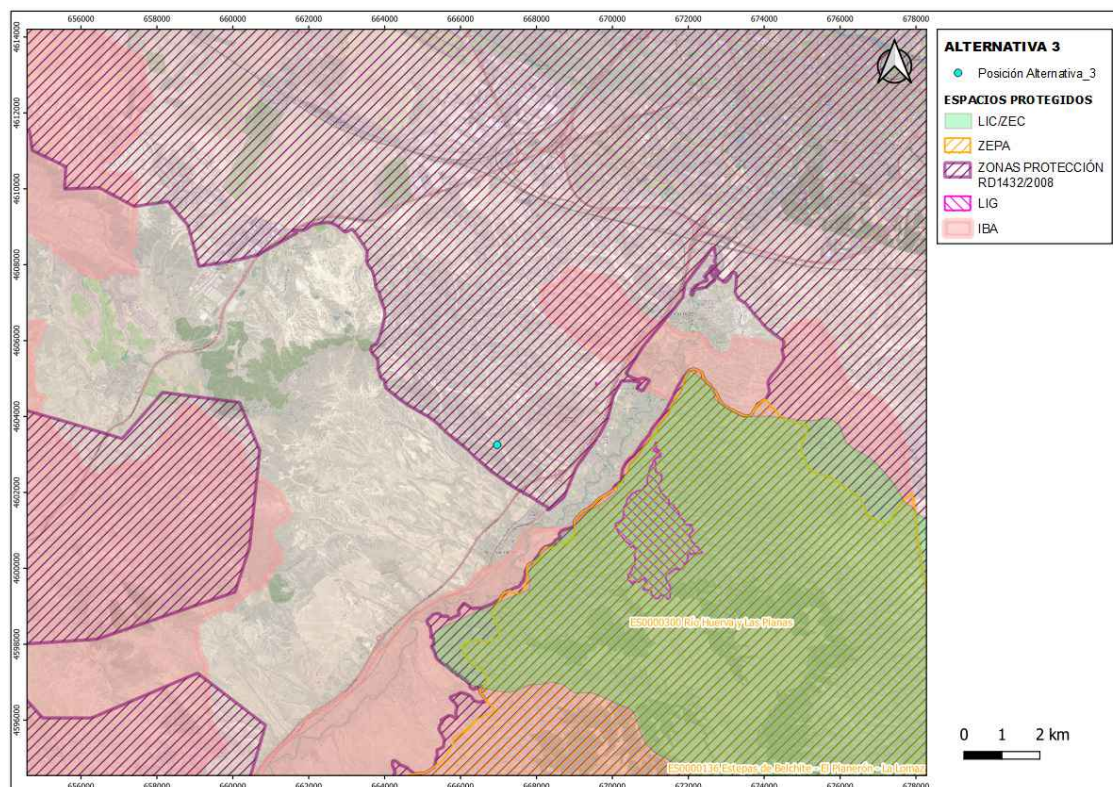


Imagen 11. Espacios protegidos y zonas sensibles Alternativa 3. Fuente: ICEAragón.

La Alternativa 3, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a una distancia de 7.676 m al noroeste. Asimismo, se encuentra a una distancia 2.889 m del ámbito de aplicación 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación, y a 13.892 m del área crítica de la especie más próxima.

La Alternativa 3, se encuentra a una distancia de 6.766 m de un área crítica potencial de esteparias, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, y a una distancia de 975 m de un área crítica potencial de la alondra ricotí, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación de su hábitat en Aragón.

De acuerdo a la información de la que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del

Gobierno de Aragón, la posición de la Alternativa 3, se encuentra a una distancia de 2.326 m al sureste y 7.792 m al noroeste de dos áreas existentes en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real, así como a una distancia de 1.781 m al norte de un área en torno a 2 km de un punto nidificación de alimoche.

La posición **no** afecta a áreas cartografiadas como Hábitats de Interés Comunitario, se encuentra próximo el hábitat prioritario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”.

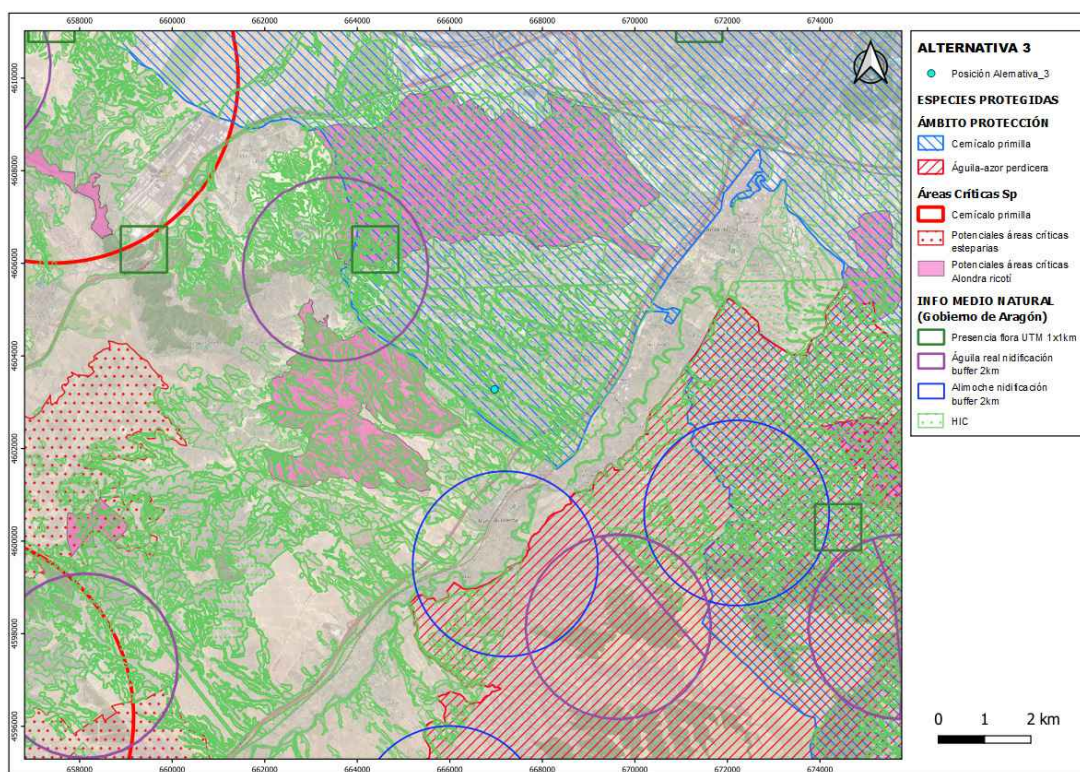


Imagen 12. Información de especies protegidas Alternativa 3. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Esta alternativa no afectará directamente a la Red Hidrográfica, el cauce más próximo se encuentra a 1.060 m al noroeste, denominado Barranco Salado. La posición de esta alternativa no afectará a Montes de Utilidad Pública (MUP) el más próximo es el MUP N°000293 denominado “La Plana”, situado a 4.127 m al noroeste. No afectará a Vías Pecuarias, la más próxima es la Cañada Real de Zaragoza a Muel, situada a 2.018 m al sureste.

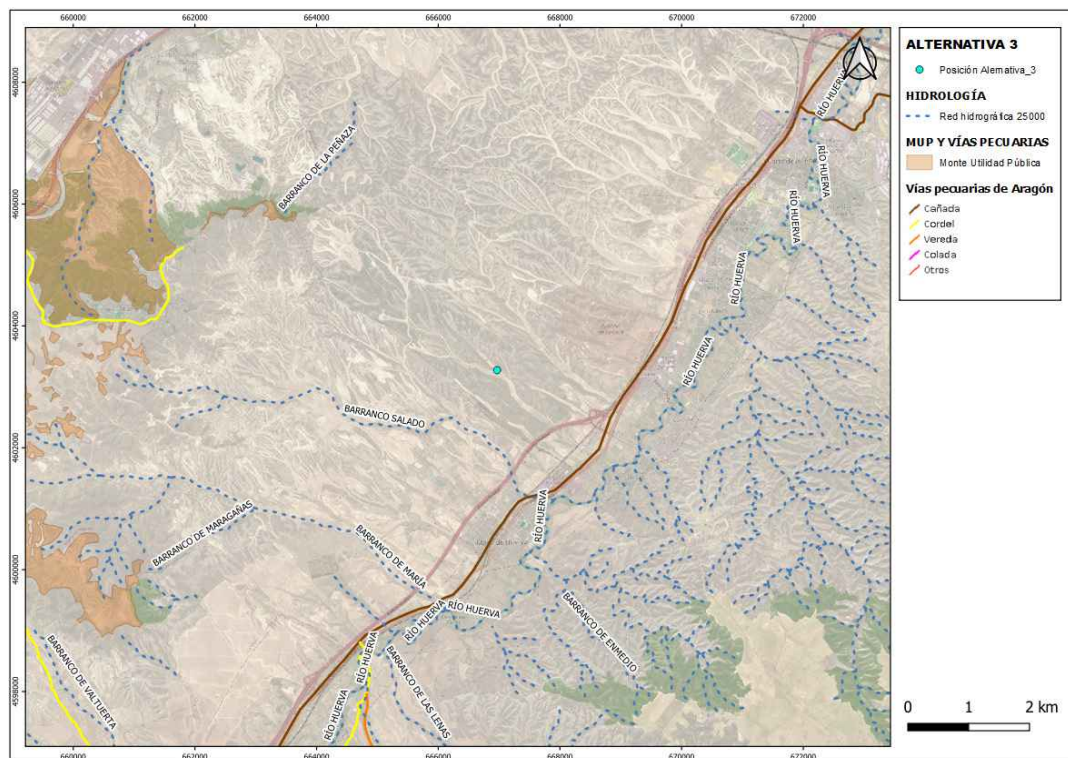


Imagen 13. Domino público Alternativa 3. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

2.3.2.2 Justificación de la alternativa escogida para la ubicación del parque

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa propuesta para el presente proyecto y a fin de obtener una aproximación de la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada factor ambiental analizado.

Con estos valores cualitativos resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa de una expresión numérica para clasificarlos.

Por ello se hace necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del

proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente expresión:

$$\text{Valoración impacto} = \text{Peso} \times \text{Magnitud} \times \text{Jerarquización}$$

Para la transformación numérica (valor) de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización es muy simple, multiplicando el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden. El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

FACTOR	PESO
Ruido	10
Suelo	8
Vegetación	9
Fauna	10
Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el proyecto de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 1						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1,03	1,03	10,3	La magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación. Si bien, las Alternativas 1 y 3, son las que más próximas se encuentran a núcleos de población, en la jerarquización de alternativas, la Alternativa 1 es la más desfavorable, de los alternativas es la que presenta una ligera menor distancia al núcleo de población más próximo. La Alternativa 2, será la más favorable, al ser la alternativa que más alejada se encuentra al núcleo de población más próximo.
Suelo	8	5	1	5	40	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 es la que mayor superficie con pendientes más altas presenta y por lo tanto, mayor movimientos de tierra requerida. Las Alternativas 1 y 3 presentan pendientes similares, siendo ligeramente más favorable la Alternativa 1.
Vegetación	9	3	1	3	27	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 será la que mayor superficie de afección a vegetación natural presente, puesto que, la implantación del aerogenerador se ubica en un acceso de 2,5 m de anchura limitado por vegetación natural, siendo la mayor superficie de ocupación a vegetación natural. Las Alternativa 1 y 3 se ubican ambas en terreno de cultivo.
Fauna	10	5	1,02	5,1	51	De las tres alternativas la más desfavorable es la Alternativa 2, se encuentra a 49 m del área crítica potencial de alondra ricotí, dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real y próximo a esta nidificación. De las Alternativas 1 y 3, sería más desfavorable la Alternativa 1, se encuentra entre dos áreas críticas de cernícalo primilla (727 y 1.400 m), y más próxima a área crítica potencia de esteparias (840 m) y a área crítica potencial de alondra ricotí (1.070 m). La Alternativa 3, que si bien, se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla, el área crítica más próxima se encuentra alejada (7.676 m), se encuentra más alejada al área crítica potencial de esteparias (6.766 m) y más alejada al área crítica potencia de alondra ricotí (975 m).
Espacios protegidos y de interés	10	7	1,02	7,14	71,4	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 2, es la más alejada a Red Natura 2000 (6.704 m), si bien, se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 1520 prioritario. La Alternativa 1 sería la más desfavorable, aunque se encuentra ligeramente más alejada a Red Natura (a 3.371 m) que la Alternativa 3 (a 2.856 m), pero se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 6220 prioritario y en un Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España. Por lo tanto, se considera la Alternativa 3 la más favorable, ya que no afecta a áreas cartografiadas como HIC ni a Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
Paisaje	10	5	1	5	50	Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 1 es la más favorable, se encuentra en un entorno en el que hay aerogeneradores en funcionamiento, aunque, es la que se presenta más próxima a núcleos de población, junto con la Alternativa 3, y asimismo presenta una ligera mayor altura total de aerogenerador que la Alternativa 3. La Alternativa 2 y 3 son más desfavorables respecto a los valores de calidad, fragilidad y aptitud, presentando valores similares, aunque la Alternativa 3 está más próxima a núcleos de población. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es la más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable.
Patrimonio	10	3	1	3	30	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Si bien, la Alternativa 1, se ubica en Montes de Utilidad Pública (MUP), por lo tanto, se considera la más desfavorable. Entre las Alternativas 2 y 3, la Alternativa 2 es ligeramente más desfavorable al encontrarse más próxima a MUP (a 500 m), respecto a la Alternativa 3 (a 4.127 m).
Usos suelo	8	3	1	3	24	Las tres Alternativas presentan superficies de ocupación similares. La alternativa 2 será la más desfavorable, se emplaza en terrenos de pastos. Las Alternativas 1 y 3, se emplazan en terrenos de cultivo, y por lo tanto, presenta valores similares.
TOTAL					303,7	

Tabla 3. Valoración del potencial impacto de la Alternativa 1.

PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 2						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1	1	10	La magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación. Si bien, las Alternativas 1 y 3, son las que más próximas se encuentran a núcleos de población, en la jerarquización de alternativas, la Alternativa 1 es la más desfavorable, de los alternativas es la que presenta una ligera menor distancia al núcleo de población más próximo. La Alternativa 2, será la más favorable, al ser la alternativa que más alejada se encuentra al núcleo de población más próximo.
Suelo	8	5	1,03	5,15	41,2	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 es la que mayor superficie con pendientes más altas presenta y por lo tanto, mayor movimientos de tierra requerida. Las Alternativas 1 y 3 presentan pendientes similares, siendo ligeramente más favorable la Alternativa 1.
Vegetación	9	7	1	7	63	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 será la que mayor superficie de afección a vegetación natural presente, puesto que, la implantación del aerogenerador se ubica en un acceso de 2,5 m de anchura limitado por vegetación natural, siendo la mayor superficie de ocupación a vegetación natural. Las Alternativa 1 y 3 se ubican ambas en terreno de cultivo.
Fauna	10	7	1	7	70	De las tres alternativas la más desfavorable es la Alternativa 2, se encuentra a 49 m del área crítica potencial de alondra ricotí, dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real y próximo a esta nidificación. De las Alternativas 1 y 3, sería más desfavorable la Alternativa 1, se encuentra entre dos áreas críticas de cernícalo primilla (727 y 1.400 m), y más próxima a área crítica potencia de esteparias (840 m) y a área crítica potencial de alondra ricotí (1.070 m). La Alternativa 3, que si bien, se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla, el área crítica más próxima se encuentra alejada (7.676 m), se encuentra más alejada al área crítica potencial de esteparias (6.766 m) y más alejada al área crítica potencia de alondra ricotí (975 m).
Espacios protegidos y de interés	10	5	1	5	50	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 2, es la más alejada a Red Natura 2000 (6.704 m), si bien, se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 1520 prioritario. La Alternativa 1 sería la más desfavorable, aunque se encuentra ligeramente más alejada a Red Natura (a 3,371 m) que la Alternativa 3 (a 2.856 m), pero se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 6220 prioritario y en un Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España. Por lo tanto, se considera la Alternativa 3 la más favorable, ya que no afecta a áreas cartografiadas como HIC ni a Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
Paisaje	10	5	1,02	5,1	51	Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 1 es la más favorable, se encuentra en un entorno en el que hay aerogeneradores en funcionamiento, aunque, es la que se presenta más próxima a núcleos de población, junto con la Alternativa 3, y asimismo presenta una ligera mayor altura total de aerogenerador que la Alternativa 3. La Alternativa 2 y 3 son más desfavorables respecto a los valores de calidad, fragilidad y aptitud, presentando valores similares, aunque la Alternativa 3 está más próxima a núcleos de población. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es la más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable.
Patrimonio	10	1	1,02	1,02	10,2	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Si bien, la Alternativa 1, se ubica en Montes de Utilidad Pública (MUP), por lo tanto, se considera la más desfavorable. Entre las Alternativas 2 y 3, la Alternativa 2 es ligeramente más desfavorable al encontrarse más próxima a MUP (a 500 m), respecto a la Alternativa 3 (a 4.127 m).
Usos suelo	8	5	1	5	40	Las tres Alternativas presentan superficies de ocupación similares. La alternativa 2 será la más desfavorable, se emplaza en terrenos de pastos. Las Alternativas 1 y 3, se emplazan en terrenos de cultivo, y por lo tanto, presenta valores similares.
TOTAL					335,4	

Tabla 4. Valoración del potencial impacto de la Alternativa 2.

PARQUE EOLICO: ALTERNATIVA 3						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1,02	1,02	10,2	La magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación. Si bien, las Alternativas 1 y 3, son las que más próximas se encuentran a núcleos de población, en la jerarquización de alternativas, la Alternativa 1 es la más desfavorable, de los alternativas es la que presenta una ligera menor distancia al núcleo de población más próximo. La Alternativa 2, será la más favorable, al ser la alternativa que más alejada se encuentra al núcleo de población más próximo.
Suelo	8	5	1,02	5,1	40,8	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 es la que mayor superficie con pendientes más altas presenta y por lo tanto, mayor movimientos de tierra requerida. Las Alternativas 1 y 3 presentan pendientes similares, siendo ligeramente más favorable la Alternativa 1.
Vegetación	9	3	1	3	27	Las tres alternativas presentan superficies de ocupación similares. De las tres alternativas la Alternativa 2 será la que mayor superficie de afección a vegetación natural presente, puesto que, la implantación del aerogenerador se ubica en un acceso de 2,5 m de anchura limitado por vegetación natural, siendo la mayor superficie de ocupación a vegetación natural. Las Alternativa 1 y 3 se ubican ambas en terreno de cultivo.
Fauna	10	5	1	5	50	De las tres alternativas la más desfavorable es la Alternativa 2, se encuentra a 49 m del área crítica potencial de alondra ricotí, dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real y próximo a esta nidificación. De las Alternativas 1 y 3, sería más desfavorable la Alternativa 1, se encuentra entre dos áreas críticas de cernícalo primilla (727 y 1.400 m), y más próxima a área crítica potencia de esteparias (840 m) y a área crítica potencial de alondra ricotí (1.070 m). La Alternativa 3, que si bien, se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla, el área crítica más próxima se encuentra alejada (7.676 m), se encuentra más alejada al área crítica potencial de esteparias (6.766 m) y más alejada al área crítica potencia de alondra ricotí (975 m).
Espacios protegidos y de interés	10	7	1	7	70	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 2, es la más alejada a Red Natura 2000 (6.704 m), si bien, se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 1520 prioritario. La Alternativa 1 sería la más desfavorable, aunque se encuentra ligeramente más alejada a Red Natura (a 3.371 m) que la Alternativa 3 (a 2.856 m), pero se encuentra en áreas cartografiadas como HIC 6220 prioritario y en un Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España. Por lo tanto, se considera la Alternativa 3 la más favorable, ya que no afecta a áreas cartografiadas como HIC ni a Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
Paisaje	10	5	1,03	5,15	51,5	Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 1 es la más favorable, se encuentra en un entorno en el que hay aerogeneradores en funcionamiento, aunque, es la que se presenta más próxima a núcleos de población, junto con la Alternativa 3, y asimismo presenta una ligera mayor altura total de aerogenerador que la Alternativa 3. La Alternativa 2 y 3 son más desfavorables respecto a los valores de calidad, fragilidad y aptitud, presentando valores similares, aunque la Alternativa 3 está más próxima a núcleos de población. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es la más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable, y entre las Alternativas 2 y 3 se considera la Alternativa 2 más favorable.
Patrimonio	10	1	1	1	10	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Si bien, la Alternativa 1, se ubica en Montes de Utilidad Pública (MUP), por lo tanto, se considera la más desfavorable. Entre las Alternativas 2 y 3, la Alternativa 2 es ligeramente más desfavorable al encontrarse más próxima a MUP (a 500 m), respecto a la Alternativa 3 (a 4.127 m).
Usos suelo	8	3	1,02	3,06	24,48	Las tres Alternativas presentan superficies de ocupación similares. La alternativa 2 será la más desfavorable, se emplaza en terrenos de pastos. Las Alternativas 1 y 3, se emplazan en terrenos de cultivo, y por lo tanto, presenta valores similares.
TOTAL					283,98	

Tabla 5. Valoración del potencial impacto de la Alternativa 3.

Una vez analizadas las tres alternativas y tras descartar la alternativa cero, **se considera que la alternativa 3 es la que menor impacto generará sobre la mayoría de los factores del medio analizados**. En la valoración de cada una de las alternativas planteadas es la que ha resultado tener un menor impacto global sobre el medio.

2.3.1 Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación

Una vez seleccionada la alternativa más favorable para la ubicación del parque eólico, se van a estudiar tres alternativas para el emplazamiento de la línea de evacuación de la energía generada por el parque eólico, teniendo en cuenta los condicionantes medioambientales y técnicos.

Para estas tres alternativas se ha considerado la proyección de la línea soterrada, esta disposición permitirá minimizar e incluso eliminar los principales impactos medioambientales que una línea aérea lleva aparejada, en concreto las producidas sobre la avifauna y el paisaje, aunque técnicamente y económicamente sea más costosa.

Ninguna de las tres alternativas planteadas afecta a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, Lugares de Interés Geológico (LIG), Humedales Singulares de Aragón, ni a Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).

2.3.1.1 *Alternativa 1 de la línea de evacuación*

La Alternativa 1 propuesta para la línea subterránea de evacuación del parque, tiene una longitud estimada de 11.212 m. Se emplaza en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela. La mayoría del trazado va paralelo a caminos existente, excepto al final del trazado que va por calzada asfaltada de la zona residencial Alto de la Muela.

En esta Alternativa 1, unos 1.772 m del trazado se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a una distancia de 608 m, esta distancia es igual en las tres alternativas, al tratarse del punto de llegada a la SET La Muela. Asimismo, unos 1.454 m del trazado se encuentra afectando a un área crítica potencial de la alondra ricotí, y unos 1.644 m del trazado se encuentra en el límite de dicha área crítica potencial, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de

Conservación del hábitat de la alondra ricotí en Aragón.

Unos 3.122 m del trazado de esta alternativa se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

De acuerdo a la información que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, unos 3.488 m del trazado de la Alternativa 1, se encuentran dentro de un área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real.

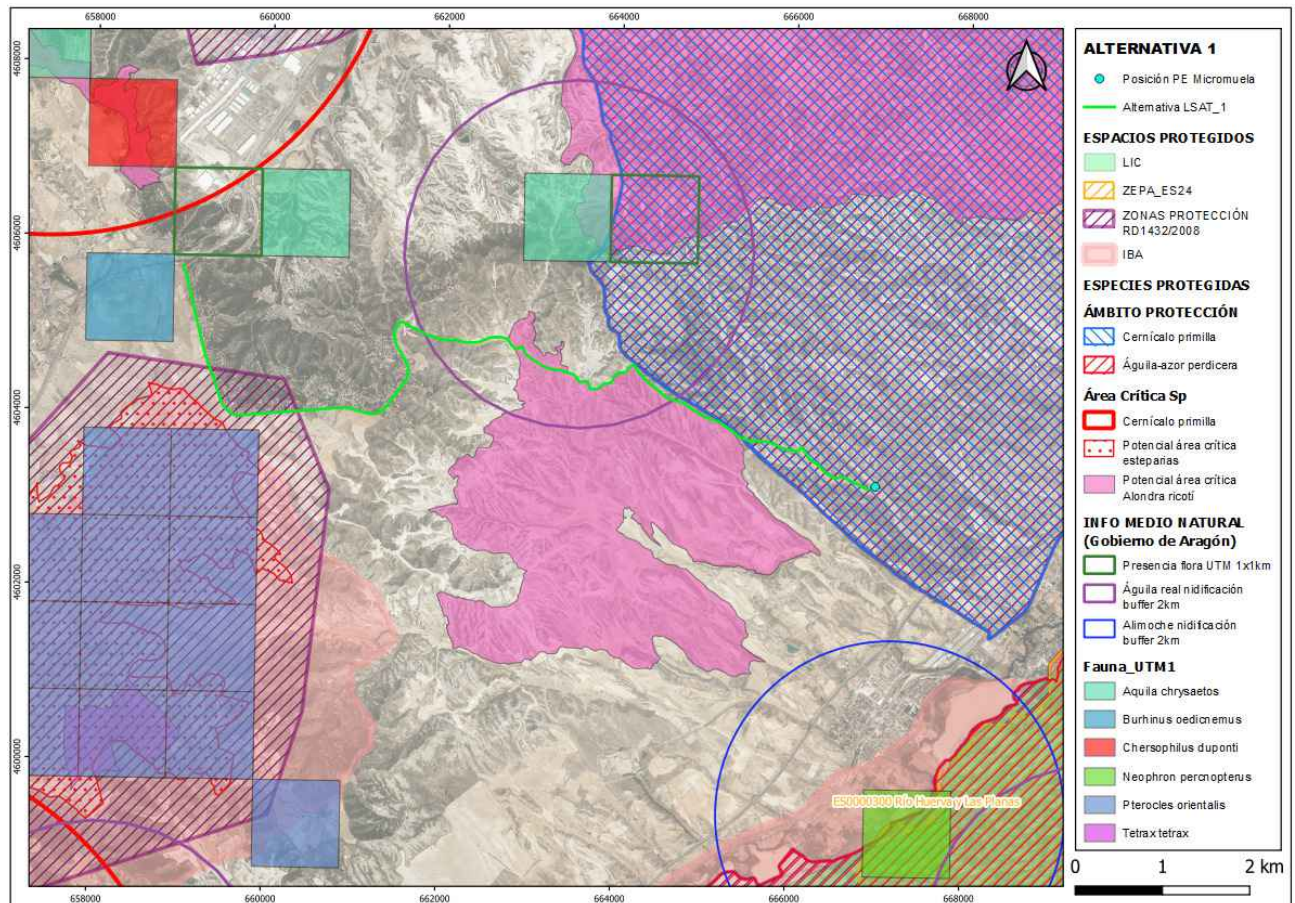


Imagen 14. Espacios protegido e Información especies protegidas Alternativa LSAT 1. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

En esta Alternativa 1, unos 4.493 m del trazado afecta a vegetación natural y 3.426 m del trazado afecta al Hábitat de Interés Comunitario prioritario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”.

Esta alternativa no afectará directamente a la Red Hidrográfica, el cauce más próximo se encuentra a 150 m.

Esta alternativa no afecta a Montes de Utilidad Pública (MUP), el trazado bordea una longitud aproximada de 4.700 m el MUP N° 000299 denominado “Dehesa Boyal”. El trazado final de esta alternativa se proyectaría unos 4.440 m sobre la vía pecuaria “Cordel de Marrucha”.

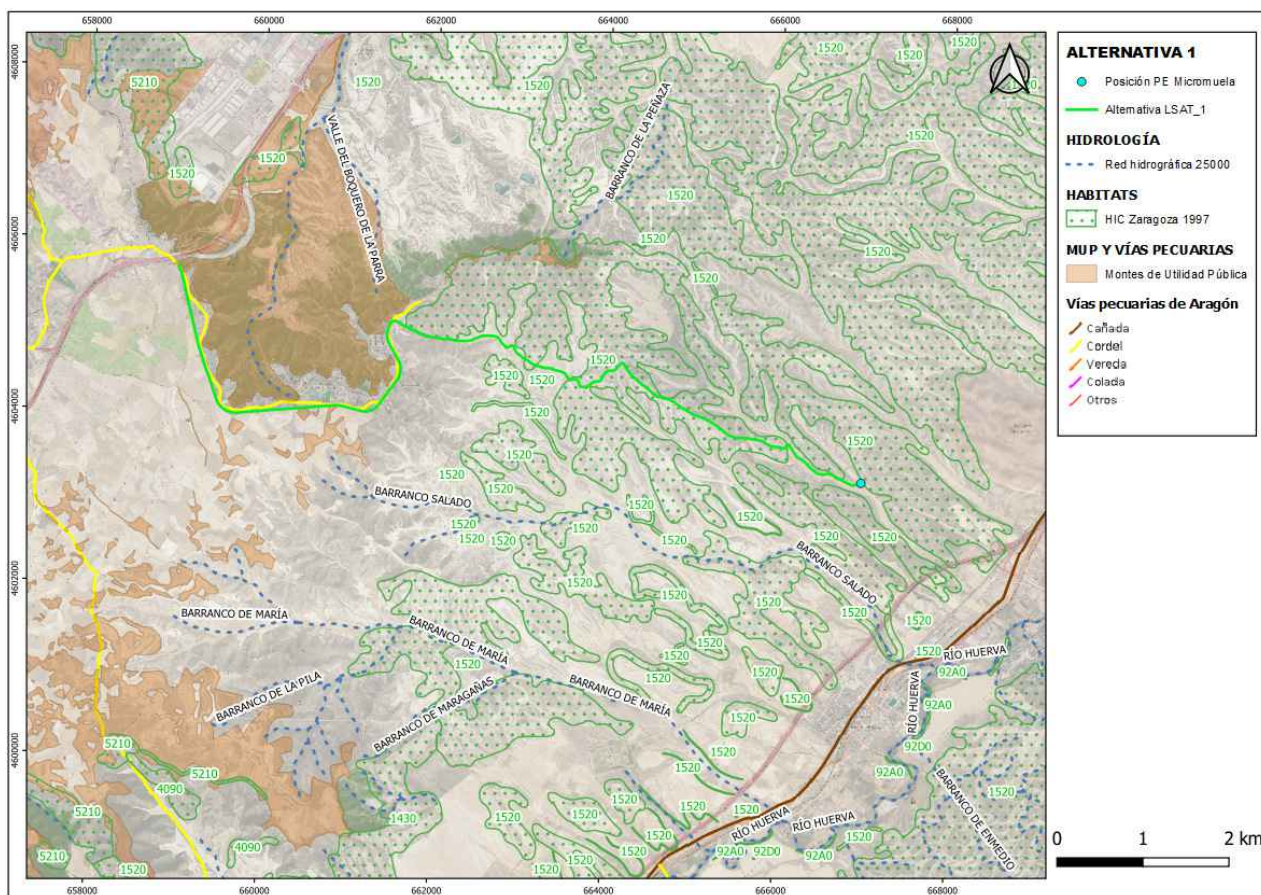


Imagen 15. HIC y Dominio público Alternativa LSAT 1. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

2.3.1.2 Alternativa 2 de la línea de evacuación

La Alternativa 2 propuesta para la línea subterránea de evacuación del parque, tiene una longitud estimada de 12.485 m. Se emplaza en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela. La mayoría del trazado va paralelo a caminos existente.

En esta Alternativa 2, unos 864 m del trazado se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a una distancia de 608 m, esta distancia es igual en las tres alternativas, al tratarse del punto de llegada a la SET La Muela. Asimismo, unos 4.323 m del trazado se encuentra afectando a un área crítica potencial de la alondra ricotí, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación del hábitat de la alondra ricotí en Aragón, y unos 865 m del trazado se encuentran en el límite, afectando a un área crítica potencial de esteparias, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón.

Unos 3.680 m del trazado de esta alternativa se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, y unos 2.027 m del trazado afectan en su límite al Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) denominada 431 “Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel”.

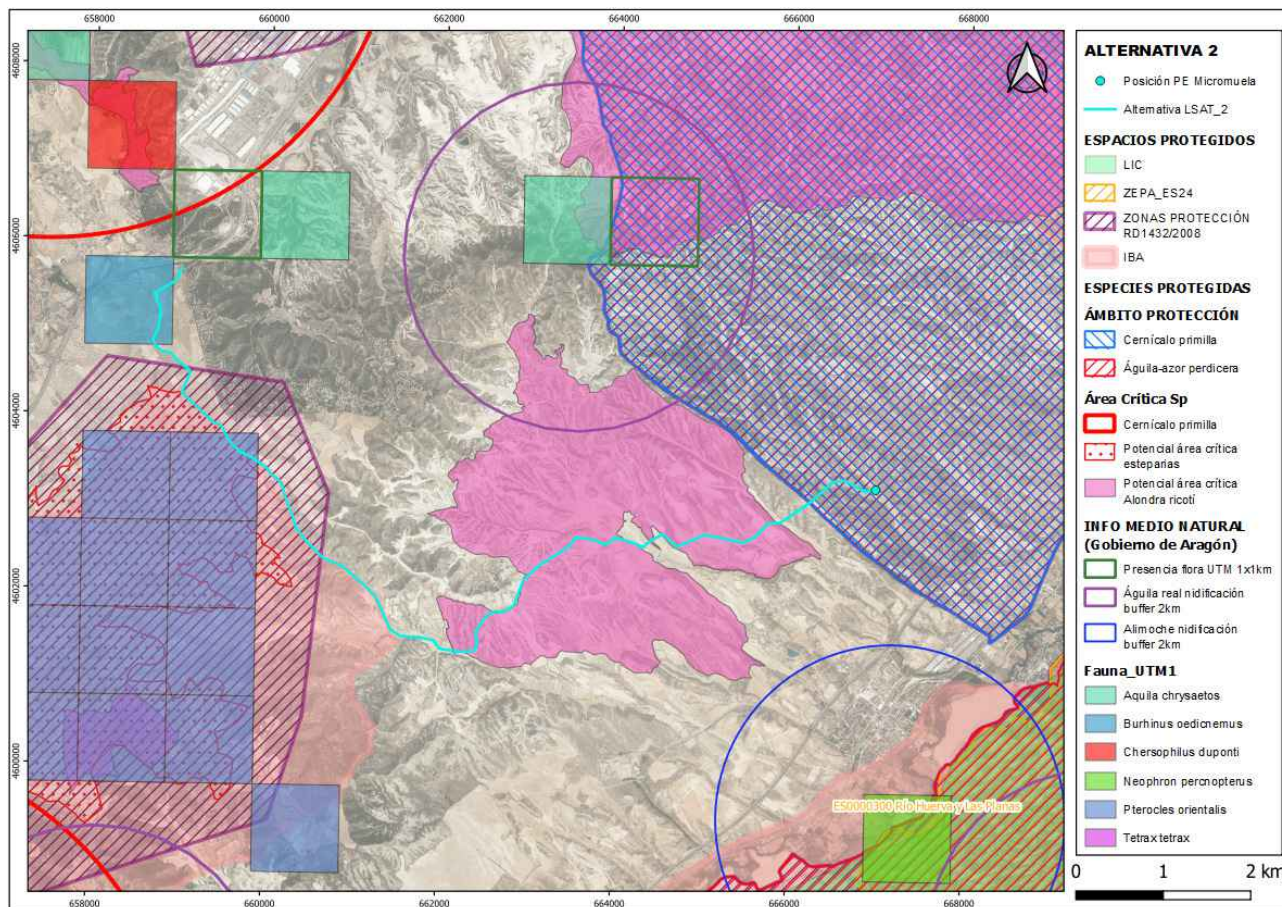


Imagen 16. Espacios protegido e Información especies protegidas Alternativa LSAT 2. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón

En esta Alternativa 2, unos 5.749 m del trazado afecta a vegetación natural y 3.131 m del trazado afecta al Hábitat de Interés Comunitario prioritario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”.

Respecto a la Red Hidrográfica, esta alternativa cruza el barranco Salado, el barranco de Royuela, y cruza en cuatro ocasiones el barranco de María.

Esta alternativa afecta a 27 m de un área cartografiada como Montes de Utilidad Pública (MUP) N° 000293 denominado “La Plana”, si bien, esta área corresponde actualmente a terrenos de cultivo. Esta alternativa no afecta a vías pecuarias, salvo en la llegada a la SET La Muela, que cruza la vía pecuaria “Cordel de Marrucha”.

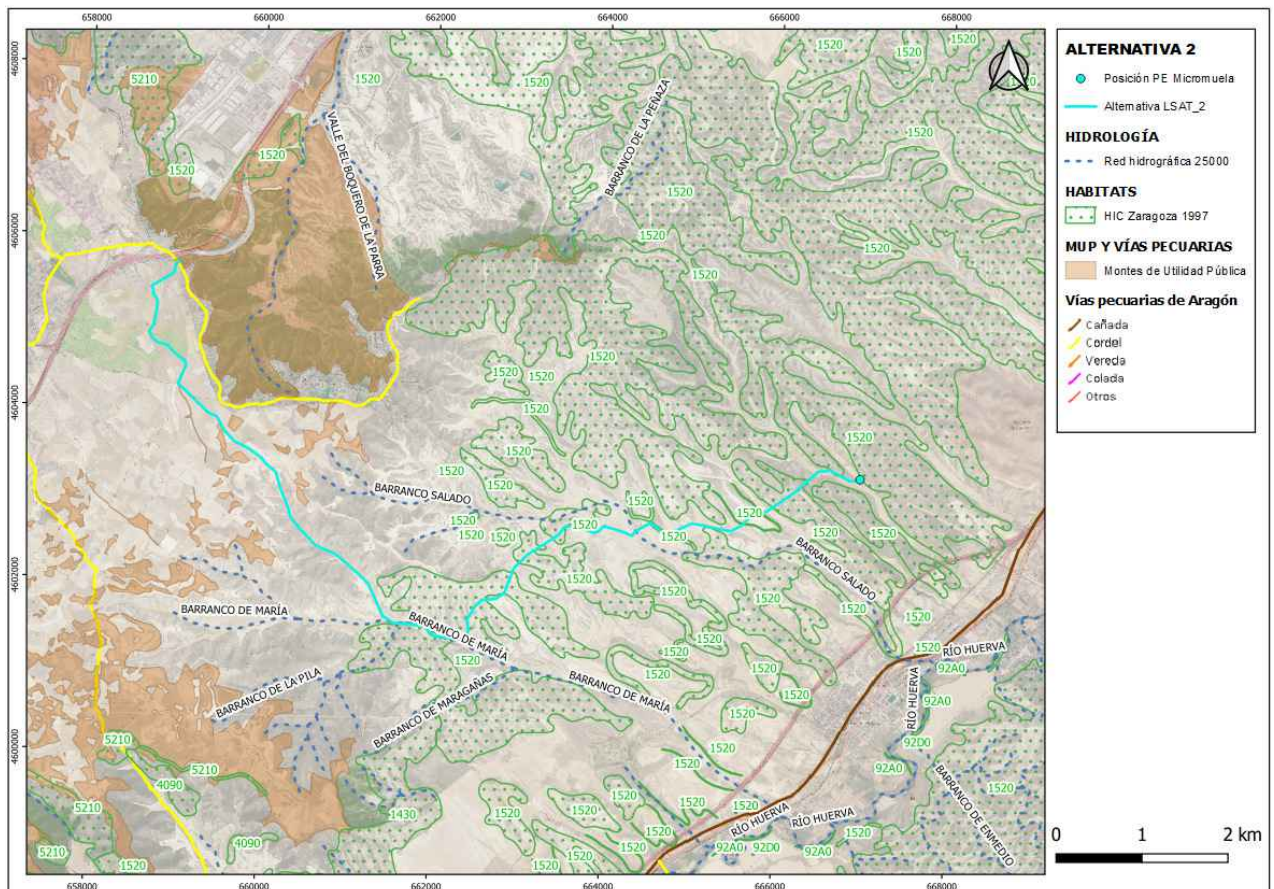


Imagen 17. HIC y Dominio público Alternativa LSAT 2. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

2.3.1.3 Alternativa 3 de la línea de evacuación

La Alternativa 3 propuesta para la línea subterránea de evacuación del parque, tiene una longitud estimada de 12.992 m. Se emplaza en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela. La mayoría del trazado va paralelo a caminos existente.

En esta Alternativa 3, unos 1.651 m del trazado se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a una distancia de 608 m, esta distancia es igual en las tres alternativas, al tratarse del punto de llegada a la SET La Muela. Asimismo, unos 4.282 m del trazado se encuentra afectando a un área crítica potencial de la alondra ricotí, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de Conservación del hábitat de la alondra ricotí en Aragón, y unos 837 m del trazado se

encuentran en el límite, afectando a un área crítica potencial de esteparias, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón.

Unos 3.938 m del trazado de esta alternativa se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, y unos 1.109 m del trazado afectan en su límite al Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) denominada 431 “Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel”.

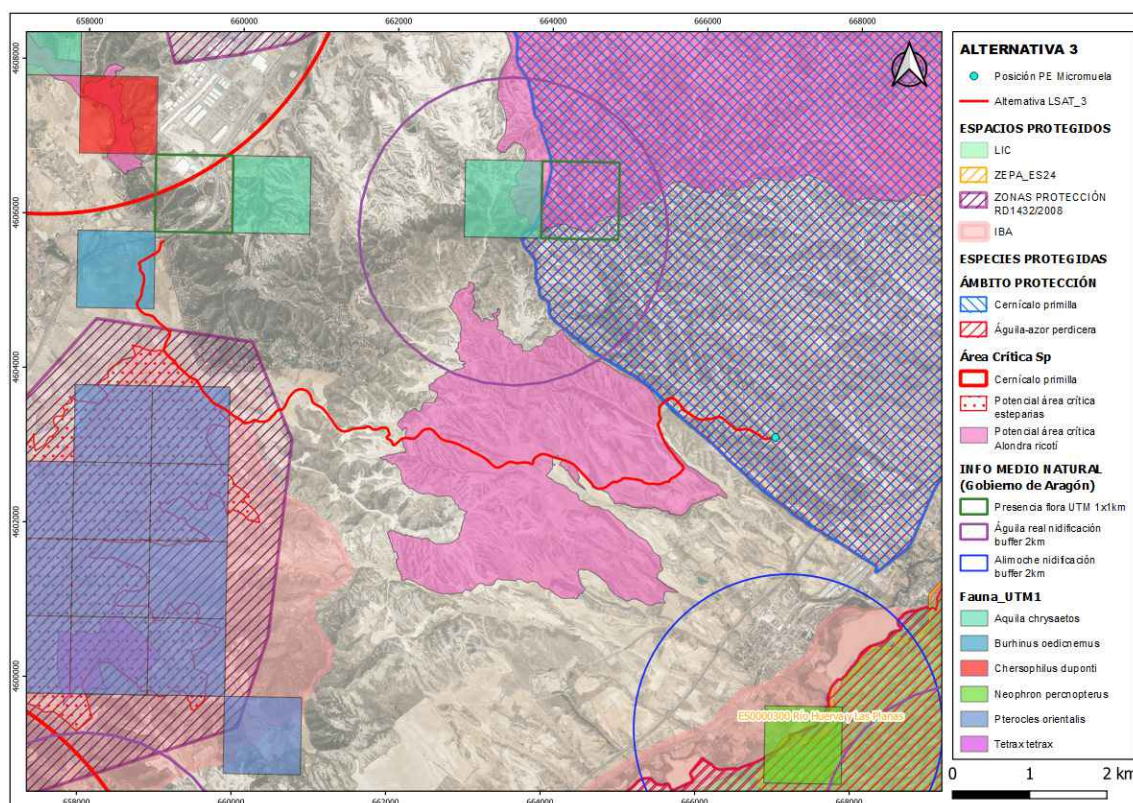


Imagen 18. Espacios protegido e Información especies protegidas Alternativa LSAT 3. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

En esta Alternativa 3, unos 3.869 m del trazado afecta a vegetación natural y 2.133 m del trazado afecta al Hábitat de Interés Comunitario prioritario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”.

Respecto a la Red Hidrográfica, esta alternativa cruza en dos ocasiones el barranco Salado.

Esta alternativa afecta a 911 m de un área cartografiada como Montes de Utilidad Pública (MUP) Nº 000293 denominado “La Plana”, si bien, la proyección de la canalización en esta área cartografiada como MUP corresponde actualmente a terrenos de cultivo. Esta alternativa no afecta a vías pecuarias, salvo en la llegada a la SET La Muela, que cruza la vía pecuaria “Cordel de Marrucha”.

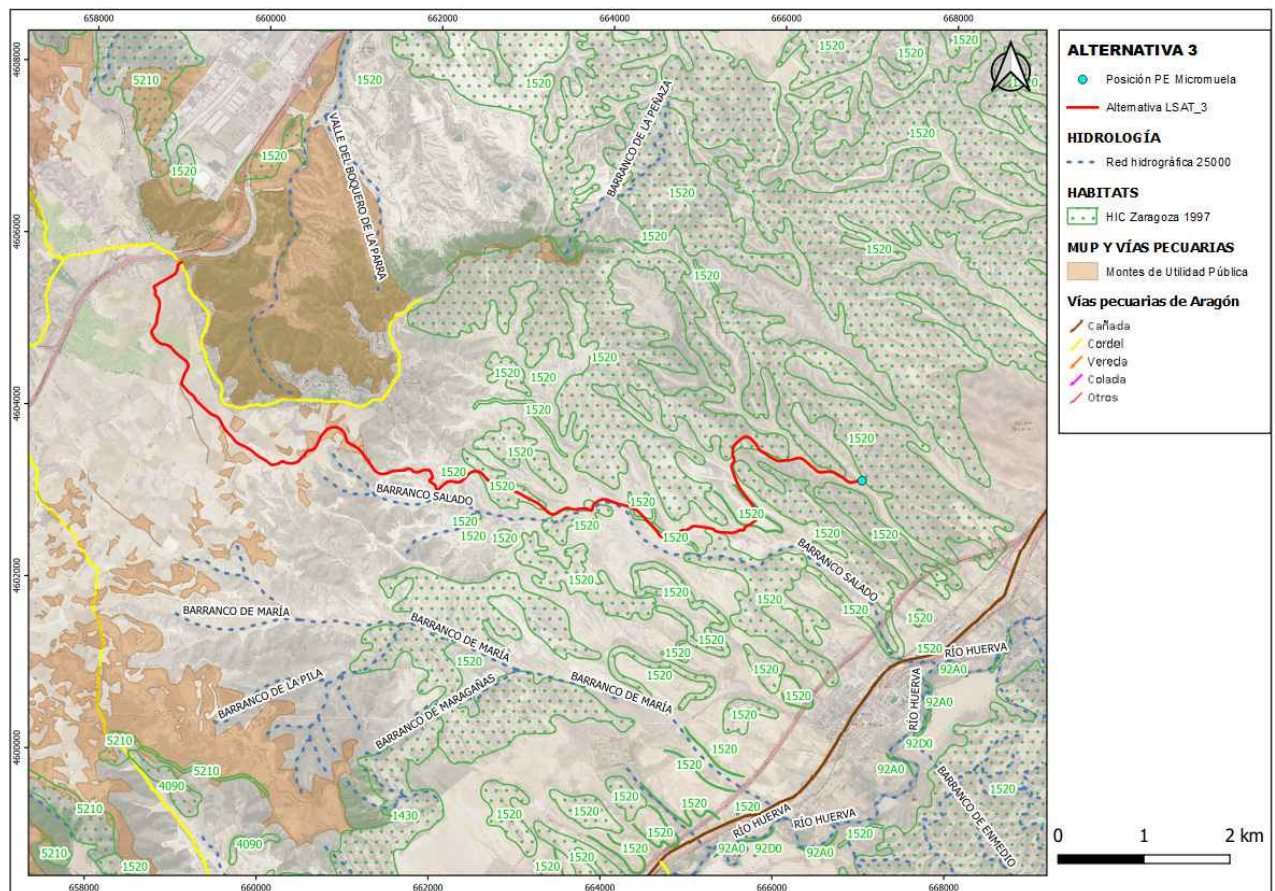


Imagen 19. HIC y Dominio público LSAT 3. Fuente: ICEAragón y CHEbro.

2.3.1.4 Justificación de la alternativa escogida para la línea de evacuación

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa propuesta para la línea de evacuación de la energía generada en el parque eólico y a fin de obtener una aproximación de la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada factor ambiental analizado. Para ello se utilizará la misma metodología utilizada para la selección de la ubicación

del parque eólico expuesta en el apartado 2.3.2.2. *Justificación de la alternativa escogida para la ubicación del parque.*

LÍNEA EVACUACIÓN: ALTERNATIVA 1

Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	5	1	5	50	La Alternativa 1 será la más desfavorable, presentará una magnitud media sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación, puesto que el final del trazado se proyecta por una calzada de la zona residencial Alto de la Muela. Respecto a las Alternativas 2 y 3 la magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros, si bien, de las dos alternativas, la Alternativa 3 será la más desfavorable, es la que más cercana se encuentra al núcleo de población Alto de la Muela.
Suelo y agua	8	5	1	5	40	La Alternativa 1 será la más favorable, es la que presentará menor superficie de ocupación y no presentará ningún cruce con la red hidrológica. Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable será la Alternativa 2, aunque presenta una ligera menor superficie de ocupación, presenta 6 cruces con la red hidrográfica respecto a la Alternativa 3 que presenta 2 cruces.
Vegetación	9	5	1,02	5,1	45,9	La alternativa más favorable es la Alternativa 3, su trazado es el que presenta menor afección a vegetación natural (3.869 m). Entre las Alternativas 1 y 2 la menos desfavorable es la Alternativa 1, trazado con menor afección a vegetación natural (4.493 m) respecto a la Alternativa 2 (5.749 m).
Fauna	10	5	1,03	5,15	51,5	Las tres alternativas se encuentran dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla y a la misma distancia del área crítica de la especie más cercana. Las tres alternativas afectan a un área crítica potencial de ricotí, y están proyectadas paralelas a caminos existentes dentro este área, la Alternativa 1 es la que menor trazado presenta dentro de este área, si bien, de acuerdo a la información que se dispone del Gobierno de Aragón, no existen cuadrículas de presencia de ricotí dentro de este área crítica potencial. Una parte del trazado de las Alternativas 2 y 3 proyectado paralelo a camino existente se encuentran en el límite NE de un área crítica potencial de esteparias. Destacar que 3.488 m del trazado de la Alternativa 1 se encuentre dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es ligeramente más desfavorable que las Alternativas 2 y 3. Entre las Alternativas 2 y 3, la más favorable es la Alternativa 3, su trazado dentro de área crítica potencial de esteparias es ligeramente menor.
Espacios protegidos y de interés	10	7	1,02	7,14	71,4	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 1 será la más desfavorable, su trazado es el que mayor afección presenta a áreas cartografiadas como HIC (3.426 m). Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 2, su trazado presenta mayor afección a áreas cartografiadas como HIC (3.131 m) que la Alternativa 3 (2.133 m).
Paisaje	10	5	1	5	50	La línea de evacuación esta proyectada en subterráneo en las tres alternativas, el impacto sobre el paisaje será en la fase de construcción. Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 2 es la más favorable y la que más alejada se encuentra a los núcleos de población. Entre las Alternativas 1 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 1, según los valores de calidad, fragilidad y aptitud, y teniendo en cuenta además que el final de su trazado se proyecta por una calle de la zona residencial Alto de la Muela.
Patrimonio	10	5	1	5	50	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Las Alternativas 2 y 3 afectan a un área cartografiada como MUP, si bien, se corresponden actualmente a terrenos de cultivo. Se considera la Alternativa 1, la más desfavorable, aproximadamente 4.440 m de esta alternativa está proyectada sobre una vía pecuaria. Las Alternativas 2 y 3, cruzan una vía pecuaria en su llegada a la SET. De las Alternativas 2 y 3 se considera ligeramente más favorable la Alternativa 2.
Usos suelo	8	3	1	3	24	De las tres alternativas, la Alternativa 3 es la que presenta mayor superficies de ocupación, si bien, es la que menor afección presenta a vegetación natural, siendo mayoritariamente la afección a terreno de cultivo. La Alternativa que presenta menor superficie de ocupación es la Alternativa 1 seguida de la Alternativa 2. Se considera la Alternativa 1 la más favorable.
TOTAL					382,8	

Tabla 6. Valoración del potencial impacto de la Alternativa LSAT 1.

LÍNEA EVACUACIÓN: ALTERNATIVA 2						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1	1	10	La Alternativa 1 será la más desfavorable, presentará una magnitud media sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación, puesto que el final del trazado se proyecta por una calzada de la zona residencial Alto de la Muela. Respecto a las Alternativas 2 y 3 la magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros, si bien, de las dos alternativas, la Alternativa 3 será la más desfavorable, es la que más cercana se encuentra al núcleo de población Alto de la Muela.
Suelo y agua	8	5	1,03	5,15	41,2	La Alternativa 1 será la más favorable, es la que presentará menor superficie de ocupación y no presentará ningún cruce con la red hidrológica. Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable será la Alternativa 2, aunque presenta una ligera menor superficie de ocupación, presenta 6 cruces con la red hidrográfica respecto a la Alternativa 3 que presenta 2 cruces.
Vegetación	9	7	1	7	63	La alternativa más favorable es la Alternativa 3, su trazado es el que presenta menor afección a vegetación natural (3.869 m). Entre las Alternativas 1 y 2 la menos desfavorable es la Alternativa 1, trazado con menor afección a vegetación natural (4.493 m) respecto a la Alternativa 2 (5.749 m).
Fauna	10	5	1,02	5,1	51	Las tres alternativas se encuentran dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla y a la misma distancia del área crítica de la especie más cercana. Las tres alternativas afectan a un área crítica potencial de ricotí, y están proyectadas paralelas a caminos existentes dentro este área, la Alternativa 1 es la que menor trazado presenta dentro de este área, si bien, de acuerdo a la información que se dispone del Gobierno de Aragón, no existen cuadrículas de presencia de ricotí dentro de este área crítica potencial. Una parte del trazado de las Alternativas 2 y 3 proyectado paralelo a camino existente se encuentran en el límite NE de un área crítica potencial de esteparias. Destacar que 3.488 m del trazado de la Alternativa 1 se encuentre dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es ligeramente más desfavorable que las Alternativas 2 y 3. Entre las Alternativas 2 y 3, la más favorable es la Alternativa 3, su trazado dentro de área crítica potencial de esteparias es ligeramente menor.
Espacios protegidos y de interés	10	7	1	7	70	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 1 será la más desfavorable, su trazado es el que mayor afección presenta a áreas cartografiadas como HIC (3.426 m). Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 2, su trazado presenta mayor afección a áreas cartografiadas como HIC (3.131 m) que la Alternativa 3 (2.133 m).
Paisaje	10	3	1	3	30	La línea de evacuación está proyectada en subterráneo en las tres alternativas, el impacto sobre el paisaje será en la fase de construcción. Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 2 es la más favorable y la que más alejada se encuentra a los núcleos de población. Entre las Alternativas 1 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 1, según los valores de calidad, fragilidad y aptitud, y teniendo en cuenta además que el final de su trazado se proyecta por una calle de la zona residencial Alto de la Muela.
Patrimonio	10	3	1	3	30	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Las Alternativas 2 y 3 afectan a un área cartografiada como MUP, si bien, se corresponden actualmente a terrenos de cultivo. Se considera la Alternativa 1, la más desfavorable, aproximadamente 4.440 m de esta alternativa está proyectada sobre una vía pecuaria. Las Alternativas 2 y 3, cruzan una vía pecuaria en su llegada a la SET. De las Alternativas 2 y 3 se considera ligeramente más favorable la Alternativa 2.
Usos suelo	8	3	1,02	3,06	24,48	De las tres alternativas, la Alternativa 3 es la que presenta mayor superficies de ocupación, si bien, es la que menor afección presenta a vegetación natural, siendo mayoritariamente la afección a terreno de cultivo. La Alternativa que presenta menor superficie de ocupación es la Alternativa 1 seguida de la Alternativa 2. Se considera la Alternativa 1 la más favorable, seguida de la Alternativa 2.
TOTAL					319,68	

Tabla 7. Valoración del potencial impacto de la Alternativa LSAT 2.

LÍNEA EVACUACIÓN: ALTERNATIVA 3

Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1,02	1,02	10,2	La Alternativa 1 será la más desfavorable, presentará una magnitud media sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación, puesto que el final del trazado se proyecta por una calzada de la zona residencial Alto de la Muela. Respecto a las Alternativas 2 y 3 la magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros, si bien, de las dos alternativas, la Alternativa 3 será la más desfavorable, es la que más cercana se encuentra al núcleo de población Alto de la Muela.
Suelo y agua	8	5	1,02	5,1	40,8	La Alternativa 1 será la más favorable, es la que presentará menor superficie de ocupación y no presentará ningún cruce con la red hidrológica. Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable será la Alternativa 2, aunque presenta una ligera menor superficie de ocupación, presenta 6 cruces con la red hidrográfica respecto a la Alternativa 3 que presenta 2 cruces.
Vegetación	9	3	1	3	27	La alternativa más favorable es la Alternativa 3, su trazado es el que presenta menor afección a vegetación natural (3.869 m). Entre las Alternativas 1 y 2 la menos desfavorable es la Alternativa 1, trazado con menor afección a vegetación natural (4.493 m) respecto a la Alternativa 2 (5.749 m).
Fauna	10	5	1	5	50	Las tres alternativas se encuentran dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla y a la misma distancia del área crítica de la especie más cercana. Las tres alternativas afectan a un área crítica potencial de ricotí, y están proyectadas paralelas a caminos existentes dentro de esta área, la Alternativa 1 es la que menor trazado presenta dentro de esta área, si bien, de acuerdo a la información que se dispone del Gobierno de Aragón, no existen cuadrículas de presencia de ricotí dentro de esta área crítica potencial. Una parte del trazado de las Alternativas 2 y 3 proyectado paralelo a camino existente se encuentran en el límite NE de un área crítica potencial de esteparias. Destacar que 3.488 m del trazado de la Alternativa 1 se encuentre dentro de un área de 2 km de un punto de nidificación de águila real. Por todo ello, se considera que la Alternativa 1 es ligeramente más desfavorable que las Alternativas 2 y 3. Entre las Alternativas 2 y 3, la más favorable es la Alternativa 3, su trazado dentro de área crítica potencial de esteparias es ligeramente menor.
Espacios protegidos y de interés	10	5	1	5	50	Ninguna de las tres alternativas afecta directamente a Red Natura 2000. La Alternativa 1 será la más desfavorable, su trazado es el que mayor afección presenta a áreas cartografiadas como HIC (3.426 m). Entre las Alternativas 2 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 2, su trazado presenta mayor afección a áreas cartografiadas como HIC (3.131 m) que la Alternativa 3 (2.133 m).
Paisaje	10	3	1,02	3,06	30,6	La línea de evacuación esta proyectada en subterráneo en las tres alternativas, el impacto sobre el paisaje será en la fase de construcción. Atendiendo a los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, la Alternativa 2 es la más favorable y la que más alejada se encuentra a los núcleos de población. Entre las Alternativas 1 y 3, la más desfavorable es la Alternativa 1, según los valores de calidad, fragilidad y aptitud, y teniendo en cuenta además que el final de su trazado se proyecta por una calle de la zona residencial Alto de la Muela.
Patrimonio	10	1,02	1	1,02	10,2	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Las Alternativas 2 y 3 afectan a un área cartografiada como MUP, si bien, se corresponden actualmente a terrenos de cultivo. Se considera la Alternativa 1, la más desfavorable, aproximadamente 4.440 m de esta alternativa está proyectada sobre una vía pecuaria. Las Alternativas 2 y 3, cruzan una vía pecuaria en su llegada a la SET. De las Alternativas 2 y 3 se considera ligeramente más favorable la Alternativa 2.
Usos suelo	8	3	1,03	3,09	24,72	De las tres alternativas, la Alternativa 3 es la que presenta mayor superficies de ocupación, si bien, es la que menor afección presenta a vegetación natural, siendo mayoritariamente la afección a terreno de cultivo. La Alternativa que presenta menor superficie de ocupación es la Alternativa 1 seguida de la Alternativa 2. Se considera la Alternativa 1 la más favorable, siendo la Alternativa 3 la más desfavorable.
TOTAL					243,52	

Tabla 8. Valoración del potencial impacto de la Alternativa LSAT 3.

Una vez analizadas las tres alternativas de evacuación de la energía generada por el parque eólico, **se considera que la alternativa 3 es la que menor impacto generará sobre la mayoría de los factores del medio analizados**. En la valoración de cada una de las alternativas planteadas es la que ha resultado tener un menor impacto global sobre el medio.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 EMPLAZAMIENTO

El Parque eólico de generación de MICROMUELA de 4,5 MW cuyas unidades y las instalaciones auxiliares, red de viales y su infraestructura de evacuación se localizan en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela en Zaragoza.

En el término municipal de Zaragoza se realizará la instalación del aerogenerador MIC_1, cuyo modelo inicial es el GE 158 - 96 – 4.5MW. El aerogenerador se ubicará en las siguientes coordenadas: X 666.969; Y 4.603.268, situado a una altitud de 425 m.s.n.m. El acceso al parque está previsto mediante un acceso ya existente que se realiza por la Autovía E-90. A través de esta entrada se accede a un camino existente y otros de nueva creación por los que se circulará para llegar a la posición del aerogenerador.

La línea subterránea de evacuación prevista discurrirá por los términos municipales de La Muela, María de Huerva y Zaragoza, hasta las SET La Muela 45 kV.

3.1.1 Aerogenerador

El Parque eólico MICROMUELA consta de 1 aerogenerador dispuesto en una alineación tal y como viene reflejado en los planos. El aerogenerador MIC_1 que se instalará en el Parque eólico MICROMUELA será modelo *GE 158-96*, de 4,5 MW.

Las principales características técnicas del parque eólico “Micromuela” son:

Número de aerogeneradores	1
Potencia Nominal Unitaria (MW)	4,5
Potencia Total Instalada (MW)	4,5
Altura del buje (m)	96
Longitud de la pala (m)	77,4
Diámetro del rotor (m)	158

Fuente: Proyecto técnico.

La continua evolución tecnológica puede hacer que resulte técnica y económicamente adecuado incrementar la potencia unitaria de la máquina prevista en proyecto, en función de la mejor adaptación de los nuevos desarrollos al aprovechamiento energético en el emplazamiento. La

compleja normativa de tramitación de este tipo de instalaciones retrasa el inicio de la construcción de los parques, de forma que el modelo de aerogenerador adoptado en la fase de diseño resulta en ocasiones obsoleto al inicio de su construcción, penalizando severamente el proyecto en sus distintos aspectos técnico-económico y medioambiental, y constituyendo una infrautilización del recurso eólico existente. Por estos motivos, el modelo y potencia unitaria de la máquina proyectada podrá ser modificado en función de la evolución tecnológica, debiendo considerarse, por tanto, como una solución básica.

En la tabla se presentan las coordenadas en las que se dispondrá el aerogenerador:

AEROGENERADOR	UTM X	UTM Y	COTA Z	MODELO AEROGENERADOR
MIC-1	666.969	4.603.268	425	GE 158 - 96 – 4.5MW

Coordenadas UTM en las que se ubicará el aerogenerador. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.2 Torre de medición del parque

En esta instalación no será necesario contar con torre de medición.

3.1.3 Acceso al parque

El acceso al parque está previsto mediante un acceso ya existente que se realiza por la Autovía E-90. A través de esta entrada se accede a un camino existente y otros de nueva creación por los que se circulará para llegar a la posición del aerogenerador.

3.1.4 Instalaciones complementarias

3.1.4.1 *Parking provisional*

En este caso, al contar con un aerogenerador, no se estima necesario contar con áreas de parking.

3.1.4.2 *Campa de acopio y oficinas*

No se estima necesario contar con campa de acopio.

3.1.5 Descripción de evacuación

La estructura planteada para la evacuación de energía generada por el Parque Eólico Micromuela está formada por una subestación 45/30 kV y Línea Subterránea de 45 kV con el objeto de evacuar la energía generada por el aerogenerador “Micromuela” de 4,5 MW. La línea tiene su origen en el aerogenerador, situado en el término municipal de Zaragoza, a la tensión de 30 kV hasta el centro

de transformación 45/30 kV, desde donde salimos a la tensión de 45 kV y discurre hasta la SET La Muela en el término municipal de La Muela (Zaragoza).

Se describen, a continuación, las instalaciones de evacuación:

- Línea subterránea simple circuito a la tensión de 30 kV, desde aerogenerador hasta el centro de transformación 45/30 kV. La longitud aproximada es de 22 metros.
- Centro de transformación 45/30 kV con transformador 5 MVA.
- Línea subterránea simple circuito a la tensión de 45 kV, desde subestación elevadora hasta la SET La Muela. La longitud aproximada es de 12.992 metros.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

3.1.6 Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

El Parque Eólico Micromuela está situado entre los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela, en la comunidad autónoma de Aragón. En el Plan General de Ordenación Urbana se delimitan los suelos en urbanizables y no urbanizables de categoría especial o genérica.

Para la construcción de un Parque eólico, el suelo debe tener categoría industrial o categoría no urbanizable, requisito que se cumple en toda la implantación.

3.1.7 Obra civil y estructura

3.1.7.1 *Viales*

La red de viales del parque está compuesta por caminos de nueva creación, así como por la ampliación de camino ya existentes, pero que no cumplen los requisitos mínimos de dimensiones. Las especificaciones técnicas de los caminos serán las siguientes:

- Pendientes longitudinales:
 - Máxima: 14%
 - Máxima en recta (excepcional): 14% en tramos cortos y casos puntuales para adaptación al terreno.
- Pendientes transversales: pendiente a 2 aguas del 2%
- Criterio de asfaltado:
 - Pendientes superiores al 10% en rectas y curvas abiertas ($R > 100\text{m}$)
 - Pendientes superiores al 8% en curvas cerradas ($R < 100\text{m}$)
- Radio de curvatura mínimo: 60 m
- Kv mínimo: 700 m
- Ancho de viales:

- 4.5 m en zonas de recta
- 6 m en zonas de curva

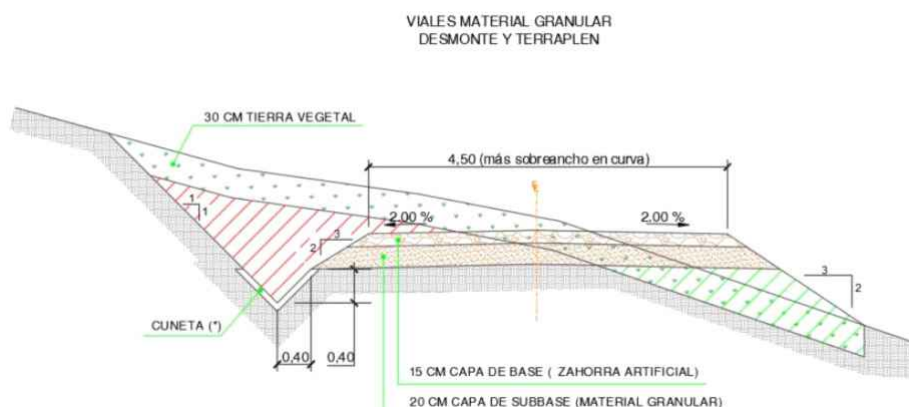
Resumen movimientos de tierras:

VIALES	
TIERRA VEGETAL (m ³)	7.114,03
DESMONTE (m ³)	27.882,17
TERRAPLÉN (m ³)	3.152,59

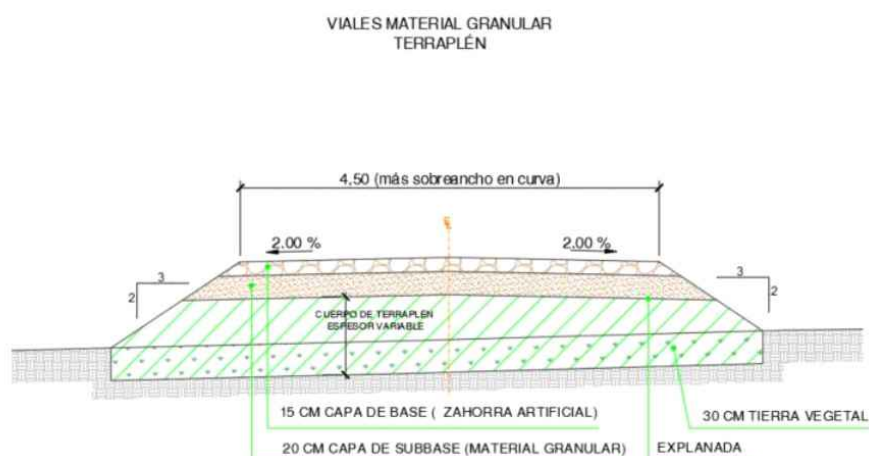
Volúmenes de movimientos de tierra. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.7.2 Sección de firme

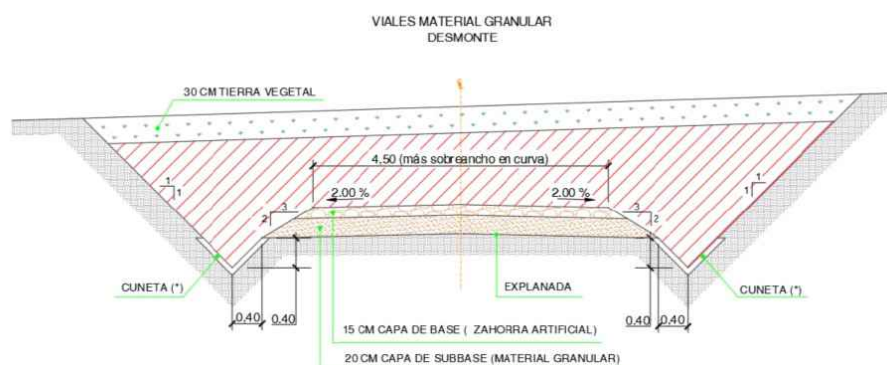
Se han diseñado 3 secciones de firme, la sección con material granular, que será la sección tipo para todo el parque, una sección hormigonada para pendientes elevadas, que en un principio no va a ser necesaria y una sección asfaltada para el entronque con la carretera existente (60 primeros metros del entronque).



Sección tipo material granular. Fuente: Proyecto técnico.



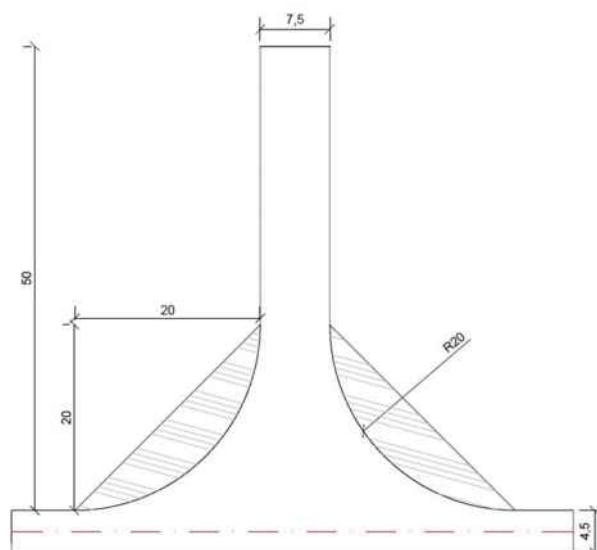
Sección tipo granular en terraplén. Fuente: Proyecto técnico.



Sección tipo granular en desmonte. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.7.3 Zonas de giro

Se coloca una zona de giro por cada plataforma a una distancia máxima de la misma de 150 m, con el fin de permitir dar la vuelta a los vehículos descargados y regresar a las vías principales. Estas plataformas tienen las siguientes dimensiones:



Zonas de giro. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.7.4 Zonas de cruce

Se colocan zonas de cruce para permitir el que un vehículo descargado pase a un vehículo cargado y así evitar la pérdida de horas de trabajo debidas al lento retroceso de los vehículos. Estas áreas de cruce se colocan aproximadamente cada 500 metros y tienen las siguientes dimensiones:



Zonas de cruce. Fuente: Proyecto técnico.

En este caso, al contar con un solo vial y aerogenerador, no se estima necesario contar con estas zonas de cruce.

3.1.7.5 Hidrología y drenaje

La zona de implantación se encuentra en Zaragoza, al sureste del término municipal de La Muela. El área donde se proyecta el parque, presenta una orografía irregular, ocupada principalmente por zonas de vegetación esclerófila. Debido a la situación del parque, no se encuentra afectado por cauces catalogados por la Confederación Hidrográfica del Ebro. En general las cuencas que vierten su agua de escorrentía pluvial, presentan superficies extensas.

Para modelar el relieve dentro de las zonas de estudio se ha utilizado el MDT con paso de malla de 5m.

Para delimitar las cuencas, se han tenido en cuenta a parte de la topografía, las obras lineales existentes que llevan su propio sistema de drenaje, por lo que actúan como una barrera ante el agua.

Drenaje transversal

Tal y como se ha comentado anteriormente, en los terrenos ocupados por el vial del Parque Eólico no se ve afectado por ningún cauce natural catalogado por Confederación Hidrográfica del Ebro. Siendo detectado un cauce fluvial que confluye con el trazado del vial, siendo necesario trazar un nuevo drenaje transversales.

La ODT estará dotada de las embocaduras de entrada y salida, necesarias caso para la captación del caudal de agua procedente del terreno o cuneta y su posterior restitución al punto de desagüe.

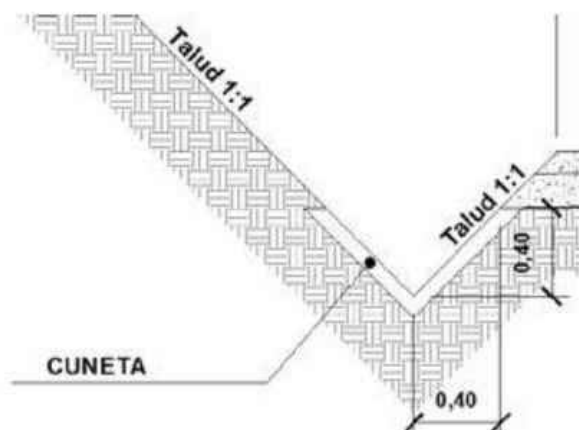
ODT	P.K.	CUENCA	Q (m ³ /s)	TIPO	Ø (mm)	LONGITUD (m)
1	0+800	1	1,352	TUBO	1.000	6,5

Posiciones ODT. Fuente: Proyecto técnico.

Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal, el cual recogerá la escorrentía de los taludes, de los viales y el caudal caído sobre la propia cuneta, estará constituido por cunetas de desmonte y en algunos casos, para dar continuidad al mismo, por cunetas adosadas al terraplén. En ambos casos, las cunetas se diseñan para un periodo de retorno de 25 años.

Se colocará una cuneta tipo con las siguientes dimensiones:

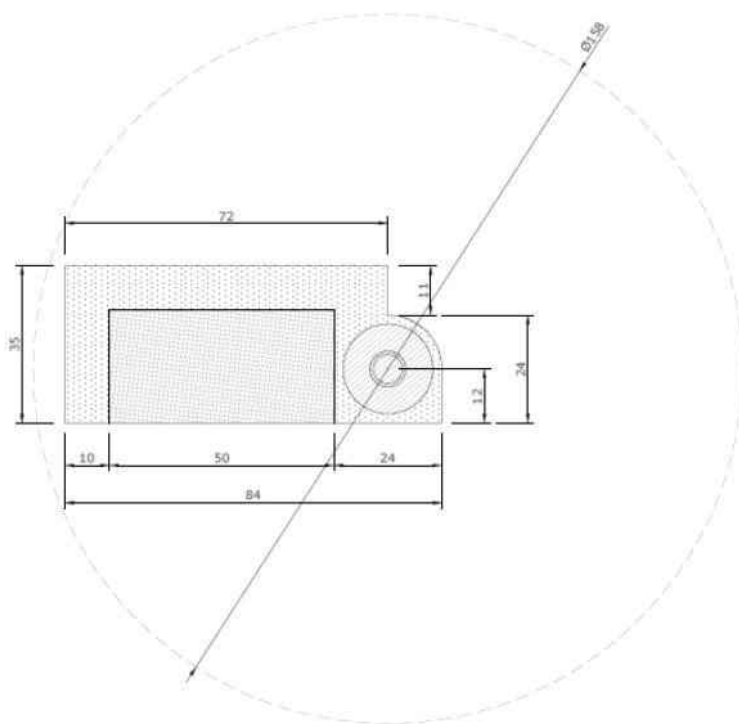


Cuneta tipo. Fuente: Proyecto técnico.

Cuando la pendiente de los viales supere el 7%, la cuneta irá revestida de hormigón, manteniendo las dimensiones interiores, y añadiendo un revestimiento de 10 cm.

3.1.8 Plataformas

Para las plataformas, se ha empleado la siguiente sección tipo, en función de su mejor adaptación al terreno y los viales:



Diseño de plataforma. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.8.1 Resumen movimientos de tierras

Las características de los ejes que componen las plataformas del Parque eólico de generación MICROMUELA son los siguientes:

	PLATAFORMAS AEROGENERADOR	ZONA DE GIRO
TIERRA VEGETAL (m³)	885,66	262,57
DESMONTE (m³)	618,11	392,15
TERRAPLÉN (m³)	940,28	917,30

Volúmenes de movimientos de tierras. Fuente: Proyecto técnico.

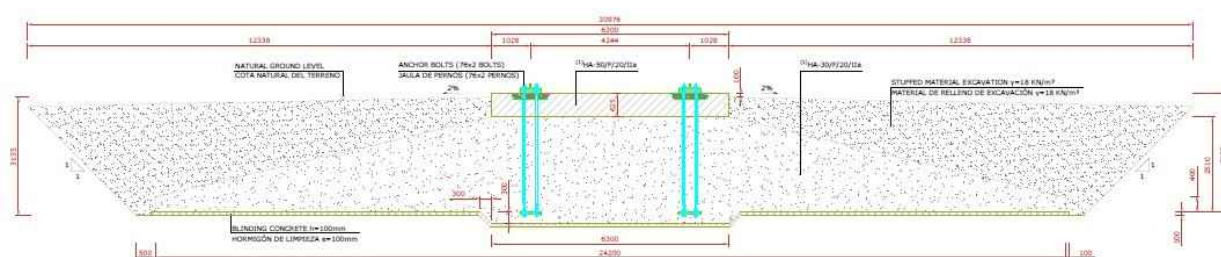
3.1.8.2 Secciones de firme

La sección de firme adoptada para las zonas de grúa es de 30 cm de zahorra artificial.

3.1.9 Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores es una cimentación cónica, de diámetro inferior 24,2m y diámetro superior 6,30m. La altura de esta es de 2,51m, más el pedestal de diámetro 6,30m y altura 0,625m.

Estas cimentaciones están formadas por hormigón HA-30, y el pedestal en hormigón HA-50.



Cimentación. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.9.1 Resumen movimientos de tierras

La cimentación tiene el siguiente movimiento de tierras:

CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	
TIERRA VEGETAL (m³)	228,55
EXCAVACIÓN (m³)	1.926,00
RELLENO (m³)	1.229,00

Volúmenes de movimientos de tierras. Fuente: Proyecto técnico.

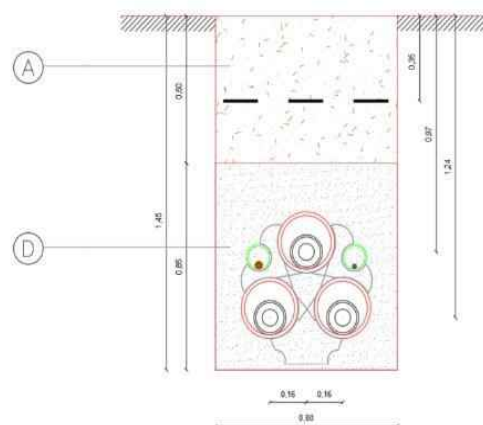
En este caso, el proyecto cuenta con una única posición de aerogenerador por lo que la tabla de mediciones se corresponde con los valores mostrados arriba.

3.1.10 Zanjas y canalizaciones

De acuerdo al trazado del Parque Eólico y las potencias máximas por conductor admisibles recomendadas por el fabricante, se determinan los tramos de cada uno de los circuitos con el tipo de zanja. Como se aprecia en la siguiente imagen, se diferencian distintos tipos de zanja:

- Zanjas entubadas hormigonada:

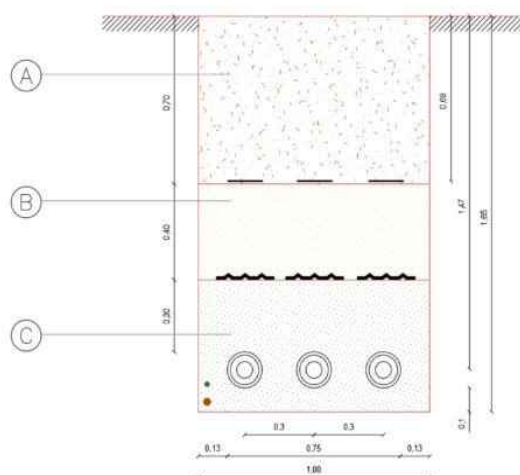
Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA LAVADA. RESISTIVIDAD TÉRMICA ≤ 1 (K·m/W)
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL



Zanja 1 terna entubada. Fuente: Proyecto técnico.

- Zanjas directamente enterradas:

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA LAVADA. RESISTIVIDAD TÉRMICA ≤ 1 (K·m/W)
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL

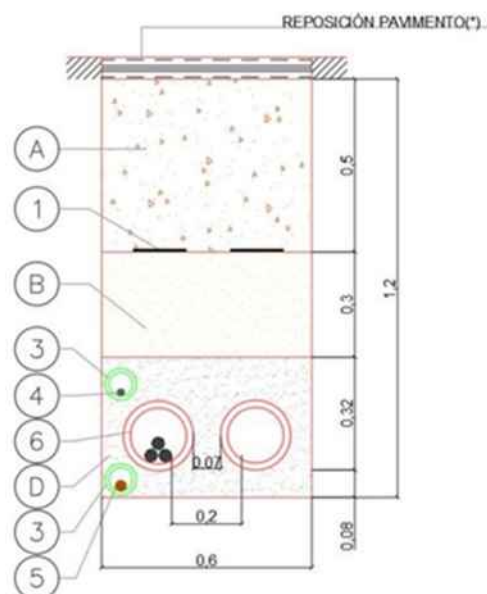


Zanja enterrada. Fuente: Proyecto técnico.

- Zanjas 18/30 KV conductor entubado bajo viales:

Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
6	CABLE MT AL 18/30 KV
7	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)
8	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA LAVADA. RESISTIVIDAD TÉRMICA $\leq 1,5$ (K-m/W)
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL



Zanja bajo viales. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.11 Resumen superficies ocupadas

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible. Los movimientos de tierra totales que se producen en las instalaciones del Parque eólico de generación MICROMUELA son los siguientes:

Nombre del municipio	Superficie de la Servidumbre de Paso de zanja (m ²)	Superficie de la Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m ²)	Superficie de Ocupación Definitiva (m ²)	Superficie de Ocupación Temporal (m ²)	Superficie de No Edificabilidad (m ²)
LA MUELA	26216,92	26216,92	108,80	0,00	0,00
MARÍA DE HUERVA	37003,26	37003,26	136,00	0,00	0,00
ZARAGOZA	9190,78	13386,44	20705,02	2245,31	0,00

Superficies ocupadas. Fuente: Proyecto técnico.

3.1.12 Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados 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:

- Radios de giro.
- 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 terraplenes.

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 incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados 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 del éxito 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 incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

3.1.13 Accesos a las parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del parque eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible.

En todo caso se adecuará un vial acceso de 4 m de ancho, si la ejecución de este vial acceso implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía. Para mayor detalle ver plano Accesos a parcelas-paso salvacunetas.

3.2 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

El área de implantación de la línea de evacuación Micromuela está situada en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela.

Esquema infraestructura de evacuación:



Esquema de líneas subterráneas. Fuente: Proyecto técnico.

Se proyecta la presente Subestación 45/30 kV y Línea Subterránea de 45 kV con el objeto de evacuar la energía generada por el aerogenerador “Micromuela” de 4,5 MW. La línea tiene su origen en el aerogenerador, situado en el término municipal de Zaragoza, a la tensión de 30 kV hasta el centro de transformación 45/30 kV, desde donde salimos a la tensión de 45 kV y discurre hasta la SET La Muela en el término municipal de La Muela (Zaragoza). Se describen, a continuación, las instalaciones de evacuación:

- Línea subterránea simple circuito a la tensión de 30 kV, desde aerogenerador hasta el centro de transformación 45/30 kV. La longitud aproximada es de 22 metros.
- Centro de transformación 45/30 kV con transformador 5 MVA.
- Línea subterránea simple circuito a la tensión de 45 kV, desde subestación elevadora hasta la SET La Muela. La longitud aproximada es de 12.992 metros.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

Características generales para líneas de tensión nominal 30 kV:

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	18/30 (36) kV
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-OL(S) 18/30 kV 1x240 mm ² Al
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPYCOM PKP (48 Fibras)
Potencia a transportar	4,5 MW
Intensidad nominal admisible	108,26
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	1
Número de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Cortocircuito en el conductor	

Intensidad de cc máxima admisible	40,1 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Pantalla metálica	
Espesor cinta Al	0,3 mm
Sección pantalla Al	34,5 mm ²
Resistencia máxima pantalla	0,877 ohm/km
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total conductor línea subterránea	22 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	1,20 m

Características generales para líneas de tensión nominal 45 kV:

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	26/45 (52) kV
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-RA+2OL(S) 36/66 kV 1x240 mm ² Al
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPYCOM PKP (48 Fibras)
Potencia a transportar	4,5 MW
Intensidad nominal admisible	72,2
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	1
Número de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	32,10 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	8,50 kA
φ	0,5
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total conductor línea subterránea	12.992m
Tipo de canalización	Directamente enterrada / Tubular
Profundidad de la zanja	1,45 m bajo cruce y 1,65 labor
Conexión de pantallas	Cross bonding

3.2.1 Tramos subterráneos

Tramo subterráneo 1

El origen será desde el aerogenerador “Micromuela” en parcela 01 de polígono 112 del término municipal de Zaragoza. El tendido discurrirá por la citada parcela hasta su llegada al centro de

transformación a instalar

Se ha intentado buscar un equilibrio entre la reducción de afecciones y la búsqueda de la menor longitud del cable posible, planteando tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante.

Las longitudes de cables y zanja serán los siguientes:

- Longitud de zanja tipo tubular hormigonada: 22 m.
- Longitud de conductor: 52 m

Tramo subterráneo 2

El origen será desde el centro de transformación “Micromuela” en parcela 01 de polígono 112 del término municipal de Zaragoza. El tendido discurrirá por la citada parcela, y continuará por los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela, hasta su llegada a la SET La Muela, propiedad de E-Distribución.

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante.

Las longitudes de cable y canalización serán los siguientes:

- Longitud de zanja tipo directamente enterrado: 12.176 m.
- Longitud de zanja tipo tubular hormigonada: 816 m.
- Longitud de conductor: 13.032 m

La conexión de las pantallas a lo largo del recorrido será mediante descargadores en cámaras de empalme, y directamente a tierra en la nueva implantación de la subestación Micromuela y en la SET La Muela

3.2.1 Disposición física de la Línea subterránea

Zanja

La zanja tipo para alta tensión 45 kV tendrá unas dimensiones de 1,00 m de anchura y 1,65 m de profundidad para simple circuito en terreno de labor y de 0,8 m de anchura y 1,45 m de profundidad en viales.

En los terrenos de labor las fases estarán directamente enterradas, con una distancia entre fases de 0.3 m.

Para los cruces con caminos, se construirá la zanja donde las fases estarán dispuestas en

triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 200 mm y un diámetro interior de 160 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 90 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y de la puesta a tierra.

La zanja tipo de media tensión 30 kV tendrá unas dimensiones de 0,6 m de anchura y 1,20 m de profundidad donde las fases estarán en triángulo en el interior de un tubo de polietileno de doble cara que se disponen para los cables de potencia de la línea subterránea con un diámetro exterior de 200 mm y un diámetro interior de 160 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 90 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y de la puesta a tierra.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable.

Cámaras de empalme

Las cámaras de empalme a ejecutar serán de tipo no visitables.

Hitos de señalización

A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalizarán los cambios de sentido

3.2.2 Centro de transformación

El nuevo Centro de Transformación será de tipo compacto prefabricado, de la casa Meins o similar, y estará compuesto por una caseta de hormigón armado y vibrado de tipo intemperie y sobre él se encuentra integrado todo el equipamiento, incluyendo las celdas de 45kV y 30 kV.

En dicha caseta, se alojarán además los cuadros de control, cuadro de SS.AA, medida, protección, corriente continua, etc.

Junto a la caseta de hormigón se ubicará el transformador de potencia de 45/30 kV 5 MVA y el transformador de servicios auxiliares de 50 kVA.

El primer bloque de celda lo componen las siguientes celdas:

- Una celda de Posición de Transformador de SS.AA. 50 kVA 30/0,4 kV
- Una celda de línea
- Una posición de trafo lado de 30 kV

El segundo bloque de celda lo componen las siguientes celdas:

- Una celda de Protección trafo corte en SF6. Que incluye:
 - Transformadores de intensidad
 - Transformadores de tensión
 - Interruptor automático 45 kV
- Dos celdas de Línea con TI en barra

Características generales

A continuación, se reflejan las características de los niveles de tensión existentes en la subestación.

- En 45kV se reflejan las siguientes características:

Tensión más elevada para el material	52 kV
Intensidad nominal del juego de barras principales	630 A
Intensidad de cortocircuito	25 kA
Duración máxima del defecto	1 s
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial	95 kV
Tensión más elevada para el material	52 kV

- En 30kV se reflejan las siguientes características:

Tensión más elevada para el material	36 kV
Intensidad nominal del juego de barras principales en celdas	630A
Intensidad de cortocircuito	25 kA
Duración máxima del defecto	1 s
Tensión más elevada para el material	36 kV
Nivel de contaminación	Medio

A continuación, se reflejan las características y dimensiones del centro de transformación:

Material de la envolvente	Hormigón Armado y Vibrado
Envolvente Celdas	4.860 x 3.000 x 3.770 mm
Dimensiones Skid Transformador	4.650 x 2.950 x 1.500 mm
Peso Envolvente Celdas	25 Tn
Peso Skid Transformador	20 Tn
Temperatura de Operación	-15°C ~ 60°C
Grado de protección	IP54 / Carpinterías metálicas C5
Máxima altitud de operación	2000 m

3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de esta obra se estima en seis (6) meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

ACTIVIDAD	MESES/SEMANAS																							
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
IMPLANTACIÓN DE OBRA	■	■																						
INFRAESTRUCTURA PARQUE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
OBRA CIVIL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Acondicionamientos y caminos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Ejecución nuevas cimentaciones y plataformas de montaje					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Excavación y relleno de zanjas								■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Resto trabajos												■	■	■	■	■								
MONTAJES AEROGENERADORES												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
EQUIPOS ELECTROMECANICOS																	■	■	■	■	■	■	■	
Implantación en obra																	■	■	■	■	■			
Tendido de cables																			■	■	■	■		
Montajes CT's																				■	■	■	■	
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA																						■	■	
FIN DE OBRA																							■	

4 HUELLA DE CARBONO

El estudio de la Huella de Carbono de la generación de electricidad del parque eólico Micromuela se propone bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Los principales componentes de un parque eólico terrestre son góndola; palas; rotor; multiplicador y generador; torre; transformador; cimentaciones; cables de conexión; subestación.

En el presente proyecto no será necesario torre de medición.

Basándonos en el modelo de aerogenerador a instalar GE158 – 96-4.5 MW (Cypress 158-50/60Hz), y los datos de Declaración Ambiental de Producto de modelos similares vemos que la Huella de Carbono del aerogenerador seleccionado para el parque eólico es del orden de: **7,03 gCO₂e/kWh**.

Atendiendo a los datos expuestos en el documento IPCC: *Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático resumen para responsables de políticas y resumen técnico*, la generación de energía eólica se considera una energía limpia, aunque la producción también supone alguna emisión. 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.

Según el documento de Emisiones de CO₂ asociadas a la generación de electricidad en España de Red Eléctrica de España (mayo de 2020), se estima que en 2019 para producir en España 1 MWh de energía eléctrica se emiten 190 kg de CO₂ equivalente teniendo en consideración el mix energético español actual.

En la siguiente imagen se muestra las emisiones de efecto invernadero durante el ciclo de vida útil asociadas con la generación de una unidad de electricidad sobre diferentes fuentes de energía. Los colores muestran la división de esas emisiones por fase del proyecto. Los rangos azules claro muestran el rango de resultados publicados en el último Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Fuente: Pehl *et al*, 2017

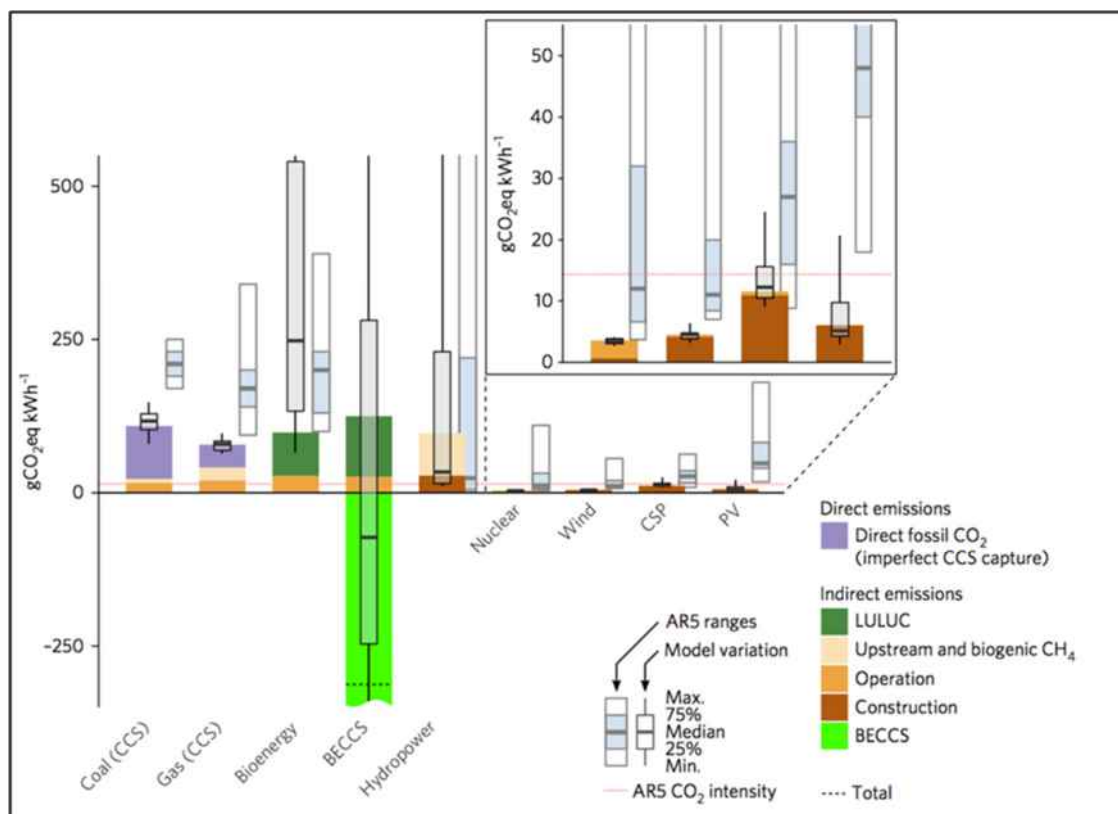


Imagen 20. Emisiones de efecto invernadero durante el ciclo de vida útil asociadas con la generación de una unidad de electricidad sobre diferentes fuentes de energía. Fuente: Pehl et al, 2017

La Huella de Carbono en los parques eólicos es mucho menor que:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de $93 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh}$; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a $25 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh}$.
- La Huella de Carbono de una central de carbón convencional, que suele ser superior a $1.000 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh}$.
- La Huella de Carbono de una central de gas natural, del orden de $500 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh}$.

La mayor contribución a la Huella de Carbono, con mucha diferencia, corresponde a la extracción y procesamiento de los materiales necesarios para la fabricación de los aerogeneradores y la fase de construcción de los parques estimada en un 84 y 85 % del valor total, con un valor absoluto de esta fase de 3,36 y $4,25 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh}$. La segunda en importancia es la fase de fabricación de los molinos con un 8-9% del total. La fase de construcción añade el 4-5%; y la operación y mantenimiento el 2-3%.

La Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil se considera negativa ya que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final de su vida útil, los parques eólicos y

fotovoltaicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos basados en sistemas de economía circular. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

- Para los componentes de la turbina, se asume el reciclaje de todos los materiales reciclables; por ejemplo, los metales.
- El resto de los materiales se incinera y se genera energía eléctrica; o se gestionan en un vertedero.

El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

Para calcular el CO₂eq ahorrado, se parte de los datos de horas equivalentes y producción estimada.

PARQUE EÓLICO	POTENCIA MW	HORAS EQ	Producción Anual MWh	Huella de carbono Teq CO ₂ (Producción anual por HC de generación) según EPD 7,03 gCO ₂ eq/kWh PE	Huella de carbono Teq CO ₂ 30 AÑOS VIDA UTIL PE
MICROMUELA	4,50	3.279,00	14.754,00	103,72	3.111,62
TOTAL			14.754,00	103,72	3.111,62

Mix energético español (REE) 190 gCO ₂ eq/kWh	2.803,26	84.097,80
Huella de Carbono según IPCC 12 gCO ₂ eq/kWh (PE)	177,05	5.311,44

Ahorro suponiendo fijos los datos de gCO ₂ eq/kWh	78.786,36	según IPCC
	80.986,18	según LCA

4.1 RECURSOS PRODUCIDOS

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.

La energía proporcionada por el sol y el viento resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

Recurso eólico

Para la realización de cualquier estudio de recurso eólico es imprescindible contar con datos registrados en torres meteorológicas instaladas en la zona de interés. En el caso concreto de este parque eólico se dispone de dos torres de medición en el emplazamiento.

Torre Meteorológica	UTM 30N ETRS89		Periodo de Medida	Altura de los Sensores
	X [m]	Y [m]		
Cabezo	662959	4603097	2017-07-13 a 2020-04-07	Anemómetros 80.0 / 78.5 / 60.0 / 40.0 m Veletas 76.0 / 60.0 m Termómetro 75.0 m Barómetro 75.0 m Higrómetro 75.0 m
Campillo	664564	4605980	2020-08-25 a 2023-09-18	Anemómetros 81.5 / 77.5 / 77.5 / 62.5 / 45.0 / 45.0 m Veletas 75.0 / 72.0 / 42.0 m Termómetro 71.5 / 11.5 m Barómetro 71.5 m Higrómetro 71.5 m

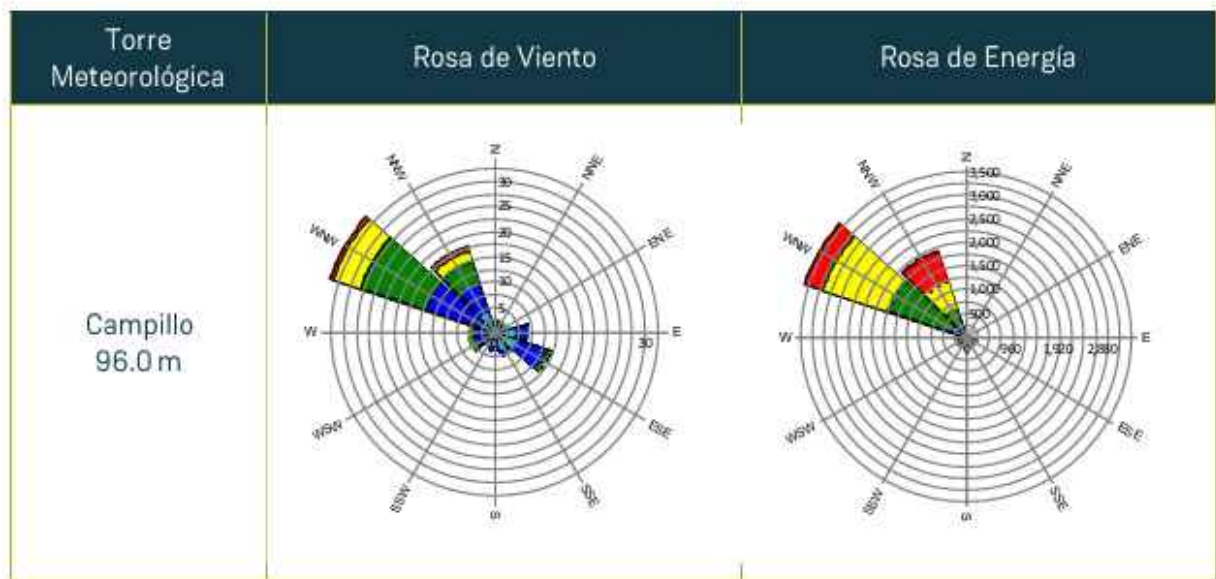
Torres meteorológicas instaladas en el emplazamiento

Las torres de medición Cabezo y Campillo se ubican en el emplazamiento del parque eólico y cuentan con un período de medida de tres años cada una, en general con buena disponibilidad en su nivel de medida más representativo. Disponen de datos de viento registrados a 80.0 m y 81.5 m respectivamente, cumpliendo con la normativa vigente al ser una altura de medición superior a 2/3 de la altura de buje del modelo de aerogenerador propuesto (96.0 m). Ambas torres meteorológicas están desinstaladas.

Para la obtención de los resultados recogidos en este informe se han tenido en cuenta los datos de viento registrados en la torre de medición Campillo, por considerarse más representativa del emplazamiento.

Los datos registrados por los distintos sensores de medición han sido sometidos a un control de calidad para identificar fallos en los mismos y anomalías en los registros de las distintas variables. Las series de datos de velocidad registrados por anemómetros redundantes se han combinado tras eliminar la afección de la estructura de la propia torre sobre los datos. A partir de las series de datos descritas en el párrafo anterior se ha obtenido la serie diezminutal de viento extrapolada a altura de buje considerando el perfil vertical de viento medido por cada torre de medición.

Las estadísticas de viento consideradas en el estudio:



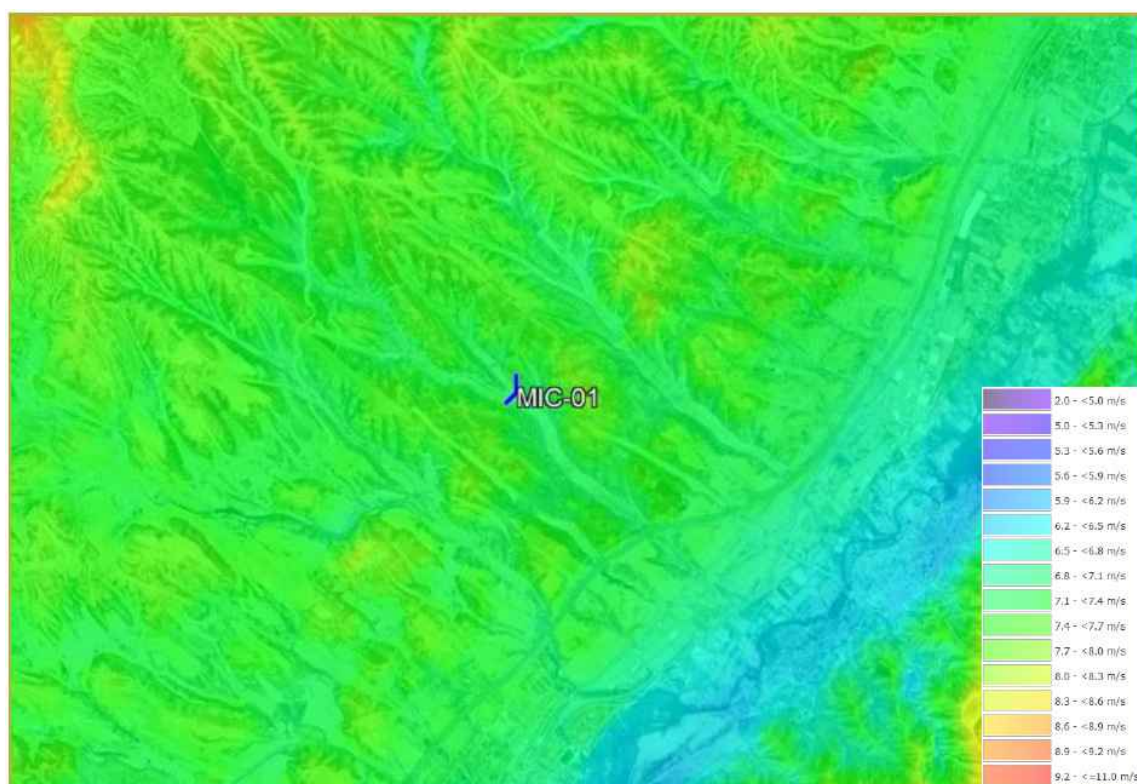
Estadísticas de viento considerada en el estudio, rosas de viento y energía en la torre de medición Campillo.

Fuente: Proyecto técnico.

La evaluación del recurso eólico se ha llevado a cabo modelizando el flujo de viento en el emplazamiento con la herramienta WindPRO, la cual se basa en el modelo numérico WAsP (Wind Atlas Analysis and Application Program).

Para este estudio se ha tenido en cuenta como referencia el modelo de turbina GE158-6.1 a 96.0 m de altura de buje.

En la siguiente imagen se muestra el mapa de recurso eólico a 96.0 m de altura. La velocidad de viento estimada en la posición del aerogenerador del PE Micromuela es de 6,9 m/s.



Mapa de recurso eólico 96,0 m de altura. Fuente: Proyecto técnico.

La estimación de producción de energía anual para el PE Micromuela:

P.E. MICROMUELA	Pérdida por Estela [%]	Producción Anual Neta* [MWh/año] <small>*Estelas y limitación de potencia</small>	Producción Anual Neta* [h/año] <small>*Estelas y limitación de potencia</small>
MIC-01	6.0	16064	3570
PARQUE	6.0	16064	3570

Estimación de producción anual del PE Micromuela. Fuente: Proyecto técnico.

Los resultados mostrados en la tabla anterior incluyen las pérdidas por estela generadas por los aerogeneradores de parques eólicos vecinos en fase de tramitación y de operación, así como la pérdida por limitación de potencia ya que la potencia instalada del parque eólico es superior a la potencia de acceso.

La producción anual neta (P_{50}) expresada en horas equivalentes se ha calculado con respecto a la potencia de acceso:

P.E. MICROMUELA	Pérdidas Totales [%]	Producción Anual P_{50} [MWh/año]	Producción Anual P_{50} [h/año]
MIC-01	24.9	14754	3279
PARQUE	24.9	14754	3279

Resultado de producción anual neta (P_{50}) del PE Micromuela. Fuente: Proyecto técnico.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo del inventario ambiental es la evaluación del medio receptor con la finalidad de definir el estado de referencia antes de la ejecución del proyecto y así poder delimitar las alteraciones potenciales que pudiera ocasionar la puesta en marcha del proyecto, estableciendo asimismo las características de ese medio receptor y también su capacidad de acogida.

Para ello se van a inventariar todos los factores del medio, que pudieran resultar afectados por la ejecución del proyecto, tanto en su fase de construcción como de explotación. Incluiremos, por tanto, un estudio del medio físico, del medio biótico y del medio sociocultural del entorno afectado.

5.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto, compuesto de un parque eólico de generación, se ubicará en la Comunidad Autónoma de Aragón, en la provincia de Zaragoza, en la Comarca de Zaragoza, en concreto en el término municipal de Zaragoza, a una altitud aproximada de 425 m.s.n.m.

Ver Anexo de Planos: Localización y emplazamiento.

La línea de evacuación de ambos se dispondrá de forma soterrada entre la Comarca de Zaragoza y la Comarca de Valdejalón, discurriendo de este a oeste por los términos municipales de La Muela, Zaragoza y María de Huerva, hasta la SET La Muela 45kV.

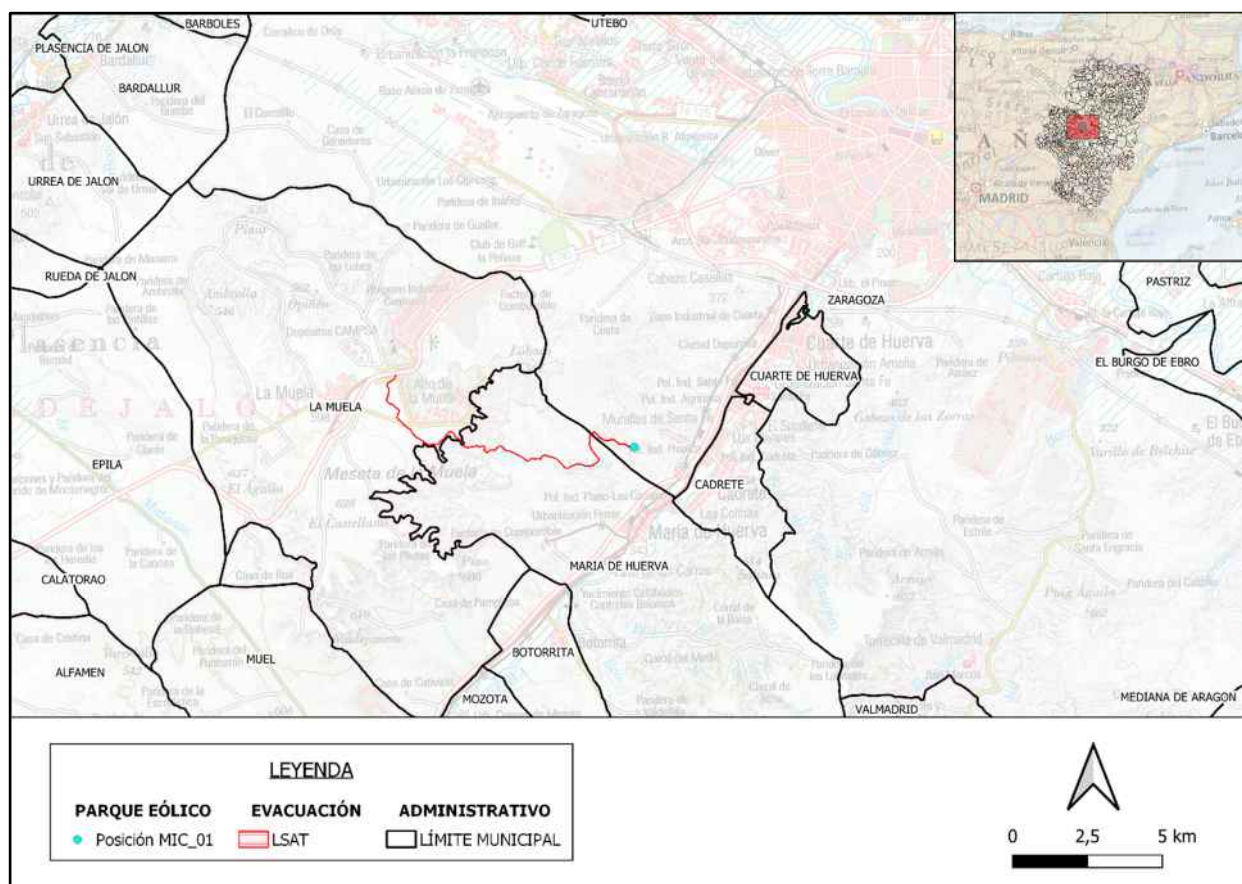


Imagen 21. Ubicación del proyecto sobre Mapa ráster del IGN. Fuente: IGN. Elaboración propia.

5.2 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor condicionante del medio físico, que ejerce un gran papel en la modelación del suelo, en la distribución geográfica de las especies y en la tipificación ecológica de los bosques.

Se han tenido en cuenta como datos representativos, la información obtenida del SIGA (Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios) para la estación meteorológica de “ZARAGOZA AEROPUERTO” que se encuentra a una distancia de 6,4 km al norte de la zona de implantación del proyecto y situada a una altitud de 247 m.s.n.m. Los datos detallados de dicha estación se muestran a continuación:

Nombre	Zaragoza ‘Ayuntamiento’
Clave	9434
Provincia	Zaragoza
Tipo	Estación termopluviométrica
Altitud	247
Latitud	41°39’
Longitud	00
Orientación	W

Tabla 9. Datos estación Zaragoza “Ayuntamiento”. Fuente: SIGA.

A continuación, se presentan los datos recopilados para esta estación. Los parámetros utilizados

en las tablas y sus abreviaturas son los siguientes:

- Ti – Temperatura media mensual
- Mi – Temperatura media mensual de las máximas absolutas
- mi – Temperatura media mensual de las mínimas absolutas
- Pi – Precipitación media mensual
- ETP– Índice de evapotranspiración anual (*Thornthwaite*)

Temperatura media estacional y anual (°C)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
13,7	23,4	15,4	7,1	14,9

Pluviometría media estacional y anual (mm)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
94,8	59,2	97,4	65,2	316,5

	Ti	Mi	mi	Pi	ETP
Enero	6,4	16,9	-3,2	22,8	12
Febrero	8,2	18,9	-2,3	20,6	17,7
Marzo	10,8	23,4	-0,9	21,1	34,1
Abril	13,1	26,2	2	33,9	49,9
Mayo	17,3	31,2	5,4	39,7	86,1
Junio	21,5	35,6	9,5	26,7	122,3
Julio	24,6	38,2	12,8	15,1	152,70
Agosto	24,3	37,1	12,9	17,40	139,90
Septiembre	20,6	32,8	9,1	31,20	95,10
Octubre	15,5	27,1	4,2	32,80	56
Noviembre	10	20,9	-0,7	33,4	24,20
Diciembre	6,8	17,6	-3,2	21,7	12,7
Año	14,9	38,8	-4,7	316,5	802,7

Tabla 10. Datos climatológicos estación termopluviométrica Zaragoza "Aeropuerto". Fuente: SIGA.

La precipitación media anual es de unos 316,5 mm, siendo abril, mayo y noviembre los meses más lluviosos con 33,9 mm, 39,7 mm y 33,4 mm respectivamente. Febrero es el mes que presenta una menor precipitación, en torno a los 20,6 mm. El otoño es ligeramente más lluvioso que la primavera (97,4-94,8 mm), y de las dos estaciones menos lluviosas los valores son más elevados en invierno que en verano (65,2 mm frente a 59,2 mm).

En cuanto a las temperaturas, los meses más cálidos son los de julio y agosto, con 24,6 y 24,3°C respectivamente. La temperatura media estacional muestra que la primavera (13°C) es algo más fría que el otoño (15,4°C). Los meses más fríos son enero, con una temperatura media de 6,4°C, y diciembre con 6,8°C. La media de las temperaturas mínimas es de -4,7°C, siendo enero y

diciembre los meses con las temperaturas más bajas, con $-3,2^{\circ}\text{C}$ ambos. Hablando por estaciones, la primavera es ligeramente más fría ($13,7^{\circ}\text{C}$ de media) que el otoño ($15,4^{\circ}\text{C}$ de media).

La evapotranspiración es intensa en la zona. Se produce un déficit de agua desde el mes de marzo hasta octubre incluidos, alcanzando cifras muy elevadas entre los meses de junio y agosto. Lo que supone un déficit de 401,9 mm. Para el establecimiento del balance hídrico de la zona, se ha empleado el método de *Thornthwaite*. Su precipitación (316,5 mm) es inferior a la evapotranspiración potencial (802,7 mm), lo que supone un elevado déficit.

Hablando de la clasificación climática, la zona de estudio se sitúa en el piso bioclimático mediterráneo continental. *Papadakis* en 1952 clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos.

Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial. A partir de estos valores se delimitan el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Combinando estos tres factores se determina el tipo de clima de la región. Atendiendo a la clasificación de climática de *Papadakis* el clima puede considerarse como mediterráneo continental cálido/semicálido.

5.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.3.1 Geología

Para el análisis geológico de la zona se ha utilizado la Cartografía geológica digital continua a escala 1:50.000 del IGME. Este mapa representa el resultado de la homogeneización cartográfica de la serie del mapa geológico MAGNA (Cartografía geológica nacional a escala 1:50.000).

El área de estudio queda enmarcada dentro del Mapa geológico de escala 1:50.000 de la serie Magna del IGME en las hojas con número: 383 'Zaragoza'.

La Hoja de Zaragoza está situada en el sector centro-occidental de la Depresión del Ebro, ocupando el término municipal de la capital aproximadamente el 50% de la extensión total de la hoja. Las áreas más elevadas se encuentran en la mitad suroccidental, en las mesetas de la Muela y La Plana con alturas comprendidas entre 560 y 638 m, cuyas vertientes descienden hasta los 185-190 m del Río Ebro presente en el vértice NE en su travesía por la ciudad de Zaragoza. En la esquina NE se encuentra la mayor parte del núcleo urbano de Zaragoza, con una población de unos 600.000 habitantes y un amplio cinturón periférico de influencia en que la actividad industrial es muy importante. Entre los núcleos urbanos restantes, de mucha menor entidad, destacan La Muela, en la meseta del mismo nombre, y Cuarte de Huerva, Cadrete, María de Huerva y Botorrita,

alineados a lo largo del valle del río Huerva, en los que la actividad agraria se funde con la industrial presente en varios polígonos.

Desde el punto de vista geológico, los materiales presentes pertenecen al Mioceno superior que se disponen en unidades subhorizontales y al Cuaternario, constituyendo diferentes generaciones de glaciares y terrazas, motivo de numerosos estudios.

El parque eólico se sitúa sobre las siguientes litologías: 2 'Areniscas y arcillas rojas con niveles de conglomerados. Unidad Remolinos-Lanaja' y 21 'Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado'.

La línea de evacuación subterránea discurrirá por la hoja 383 del Mapa Geológico, alternando en su tramo inicial la litología descrita anteriormente junto con la siguiente litología: 1 'Yesos tabulares y nodulares de aspecto masivo, con niveles de lutitas. Tramo comprensivo evaporítico', 4 'Arcillas rojas y areniscas. Unidad Sierra de Palleruelo-Monte de la Sora', 7 'Margas grises y calizas. Unidad Montes de Castejón' y 8 'Calizas y margas. Unidad San Caprasio'.

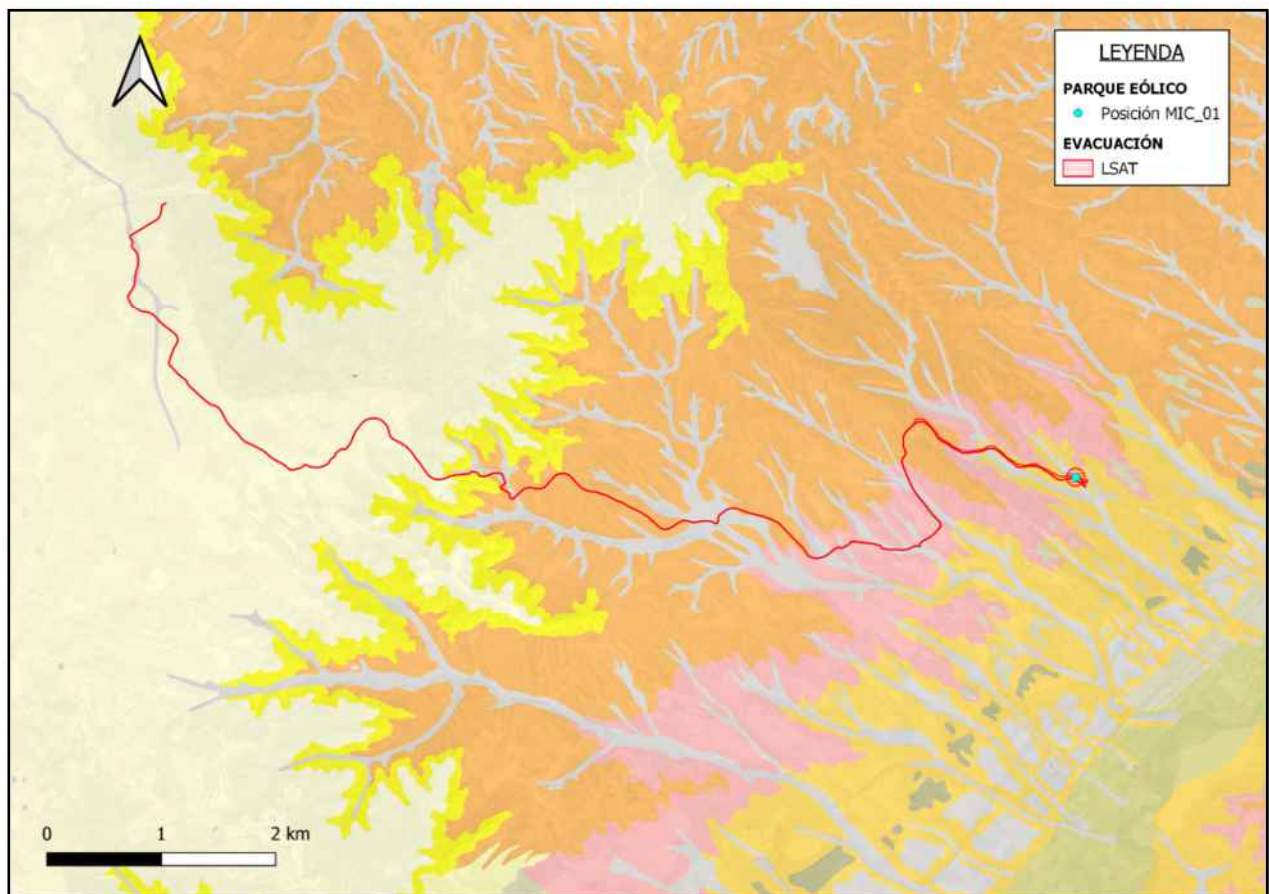


Imagen 22. Ámbito geológico del proyecto. Fuente: Mapa Geológico 1:50.000 IGME.

LEYENDA

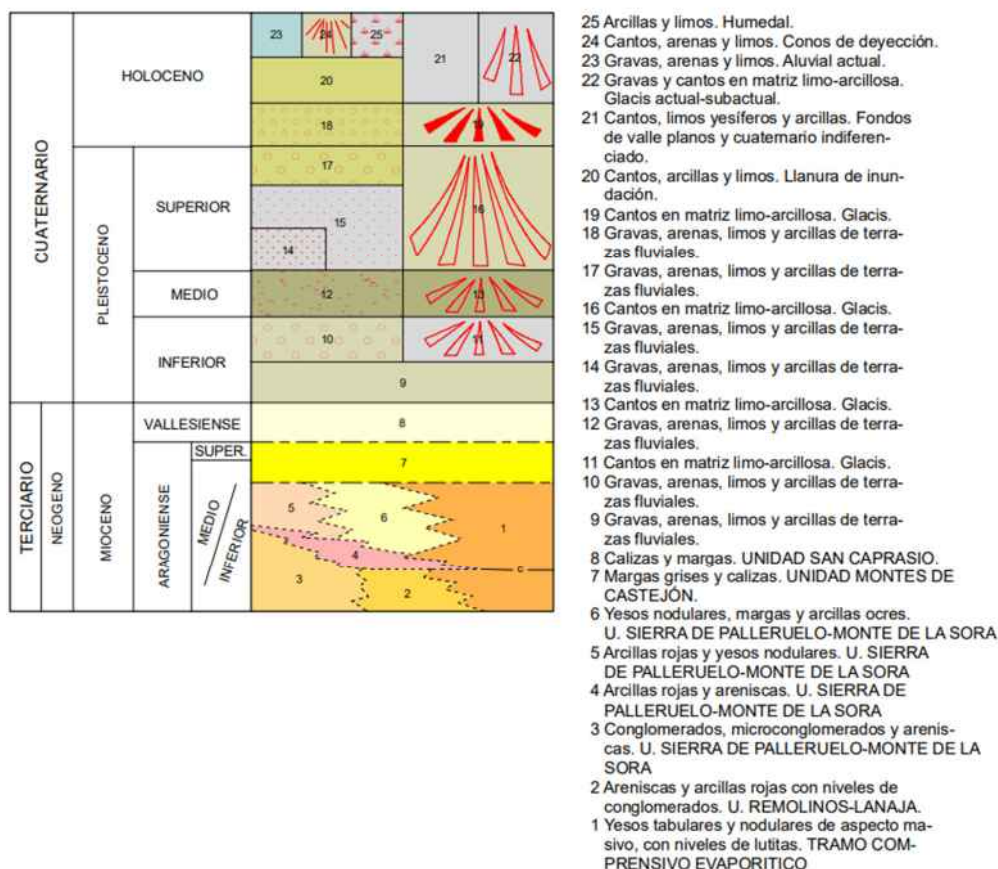


Imagen 23. Leyenda 383 Zaragoza. Fuente: IGME.

HOJA 383 ZARAGOZA

1. YESOS TABULARES Y NODULARES DE ASPECTO MASIVO, CON NIVELES DE LUTITAS.

Constituido por una alternancia de yesos y lutitas de colores rojos o grises. Los yesos están como capas decimétricas y bancos, con texturas de nódulos alabastrinos a masivo aturronado y las lutitas, rojas, pardas, violáceas o grises, son de aspecto masivo, bioturbadas y débilmente carbonatadas. Hay capas de yeso lenticular y de capas de yeso en megacristales, sobre todo hacia la base de la serie, en tanto que abunda el yeso nodular en capas, o bien como nódulos con morfología de "chicken wire", en los tramos arcillosos hacia techo.

2. ARENISCAS Y ARCILLAS ROJAS CON NIVELES DE CONGLOMERADOS.

Alternancia de arenas y/o areniscas con lutitas de colores rojizos a asalmonados, estructuradas en secuencias granodecrecientes de orden métrico, en las que se observa un término inferior de arenas o areniscas con base erosiva, a veces con grava dispersa, que en ocasiones muestra estratificación cruzada de media escala y pequeñas superficies de reactivación; y un término superior compuesto por lutitas, en ocasiones limo-arenosas, de color predominantemente rojo.

4. ARCILLAS ROJAS Y ARENISCAS

La facies prioritaria es de lutitas rojas o asalmonadas a veces carbonatadas, que intercalan capas centimétricas de areniscas de grano medio a fino de tipo litarenítico a sublitarenítico. Estas areniscas muestran laminación de ripples y ocasionalmente grava dispersa. Estas facies son propias de depósitos de facies distales de un sistema de abanicos aluviales ("sheet-flood") evolucionando a un "dry mud-flat" en transición a un sistema de "playa-lake".

7. MARGAS GRISES Y CALIZAS

La unidad que se describe está marcada de forma casi constante por un paquete de lutitas carbonatadas y/o margas de color rojizo asalmonado a pardo que intercalan láminas o capas centimétricas de calizas micríticas laminadas de color blanco grisáceo. En la vertiente septentrional de las Muelas estas margas no afloran y el tránsito entre ambas unidades está definido por la desaparición de los depósitos evaporíticos (yesos y dolomitas) y el aumento del contenido en carbonato cálcico (calizas micríticas y margas grises).

8. CALIZAS Y MARGAS

La base de esta unidad está constituida por areniscas de grano medio a fino, en bancos con base erosiva de aspecto masivo, que pasan a alternancias de decimétricas a centimétricas de areniscas de grano fino con laminación de ripples y margas. El tramo tiene un color pardo amarillento y no supera los 5 m de espesor.

21. CANTOS, LIMOS YESÍFEROS Y ARCILLAS

Esta unidad pertenece a los depósitos de fondos de valle de edad Holoceno.

5.3.2 Geomorfología

Para el análisis geomorfológico de la zona se ha utilizado la cobertura aportados por el portal *ICEARAGON*. La zona del ámbito de estudio donde se sitúa el aerogenerador MIC_1 pertenece a *Terrazas*. Si bien, la línea subterránea de evacuación se localizará además sobre diferentes zonas geomorfológicas principalmente *Plataformas y relieves monoclinales* y *Zonas sin fenómenos geomorfológicos*, además de un pequeño tramo de *Terrazas*, al igual que la posición del aerogenerador.

Aluviales y fondos de valle: terrazas bajas

Se tratan de pequeñas plataformas sedimentarias relacionadas con la dinámica fluvial, originando una serie de depósitos representados por terrazas y llanuras aluviales.

Plataformas y relieves monoclinales

Los relieves monoclinales característicos son las cuestas. Una cuesta se caracteriza por su perfil disimétrico, consta de frente y dorso. El frente de cuesta tiene una gran pendiente y se puede distinguir la cornisa y el talud. En función del buzamiento distinguimos varios tipos de formas: cuestas, crestas monoclinales y barra monocinal u hog-backs. Las estructuras monoclinales también tienen otros tipos de formas en el retroceso de la cuesta, son los cerros testigos y anteceros. La red fluvial es un gran condicionante; los ríos principales siguen la dirección del buzamiento de los estratos de las series sedimentarias atravesando el conjunto de cuestas, y los afluentes van paralelos a los frentes de cuesta (corrientes ortoclinales u obsecuente) o por un lado de la cuesta.

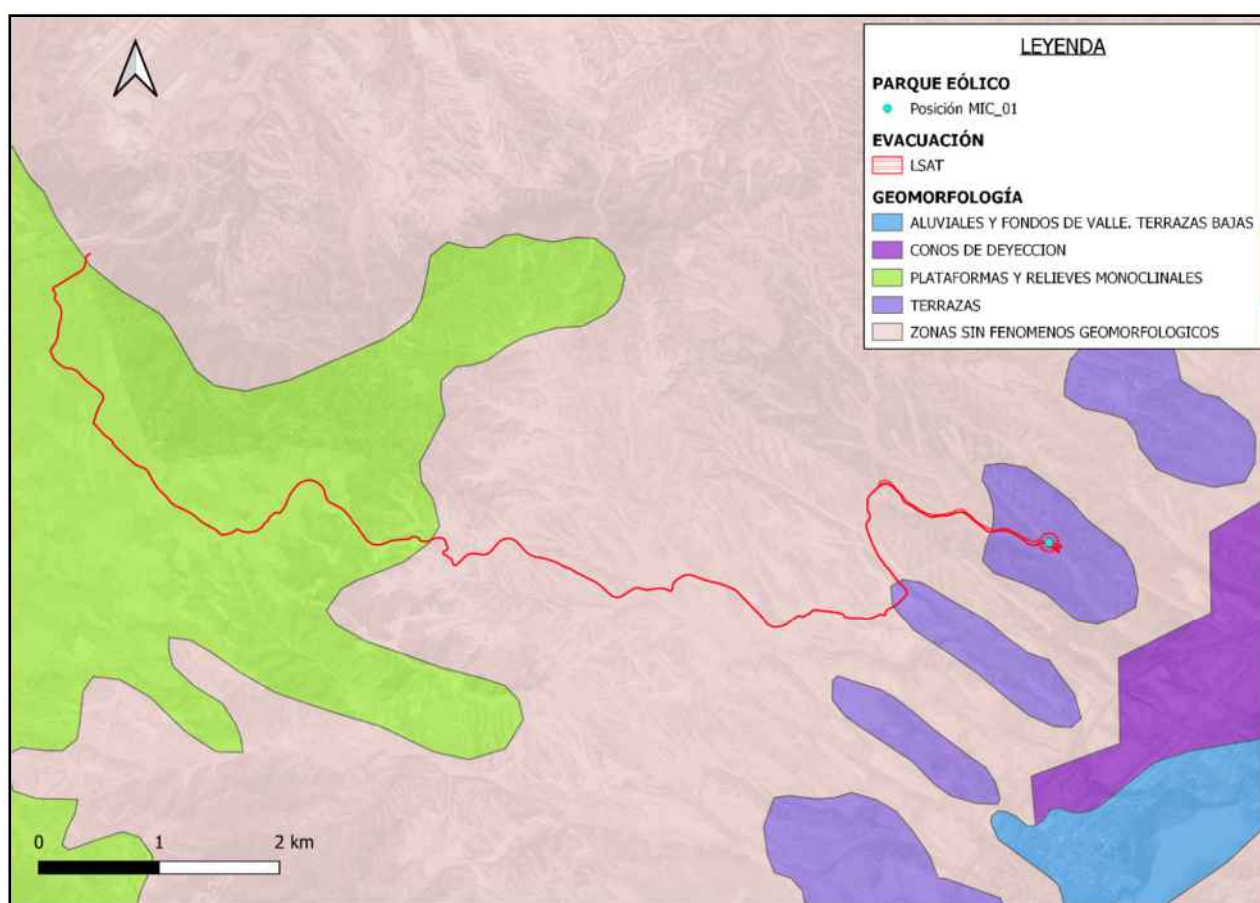


Imagen 24. Ámbito geomorfológico del proyecto. Fuente ICEARAGÓN. Elaboración Propia.

5.3.3 Pendientes y riesgo de erosión

El mapa de pendientes, a partir de la información obtenida por el Modelo Digital de Pendientes (MDP05) de Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), permite observar que el aerogenerador está situado en una zona ligeramente inclinada (0,6-5,7°). La mayor parte del ámbito de estudio tiene una pendiente cerca del nivel (0-0,6°) o ligeramente inclinada (0,6-5,7°). En cuanto a la línea subterránea de evacuación se dispone teniendo en cuenta las menores

pendientes de la zona a excepción de la zona media de la línea que alcanza pendientes entre fuertemente inclinado (8,5-16,7°) y ligeramente escarpado (16,7-31°).

Por tanto, puede concluirse que la zona presenta unas condiciones favorables para la implantación de una instalación de estas características.

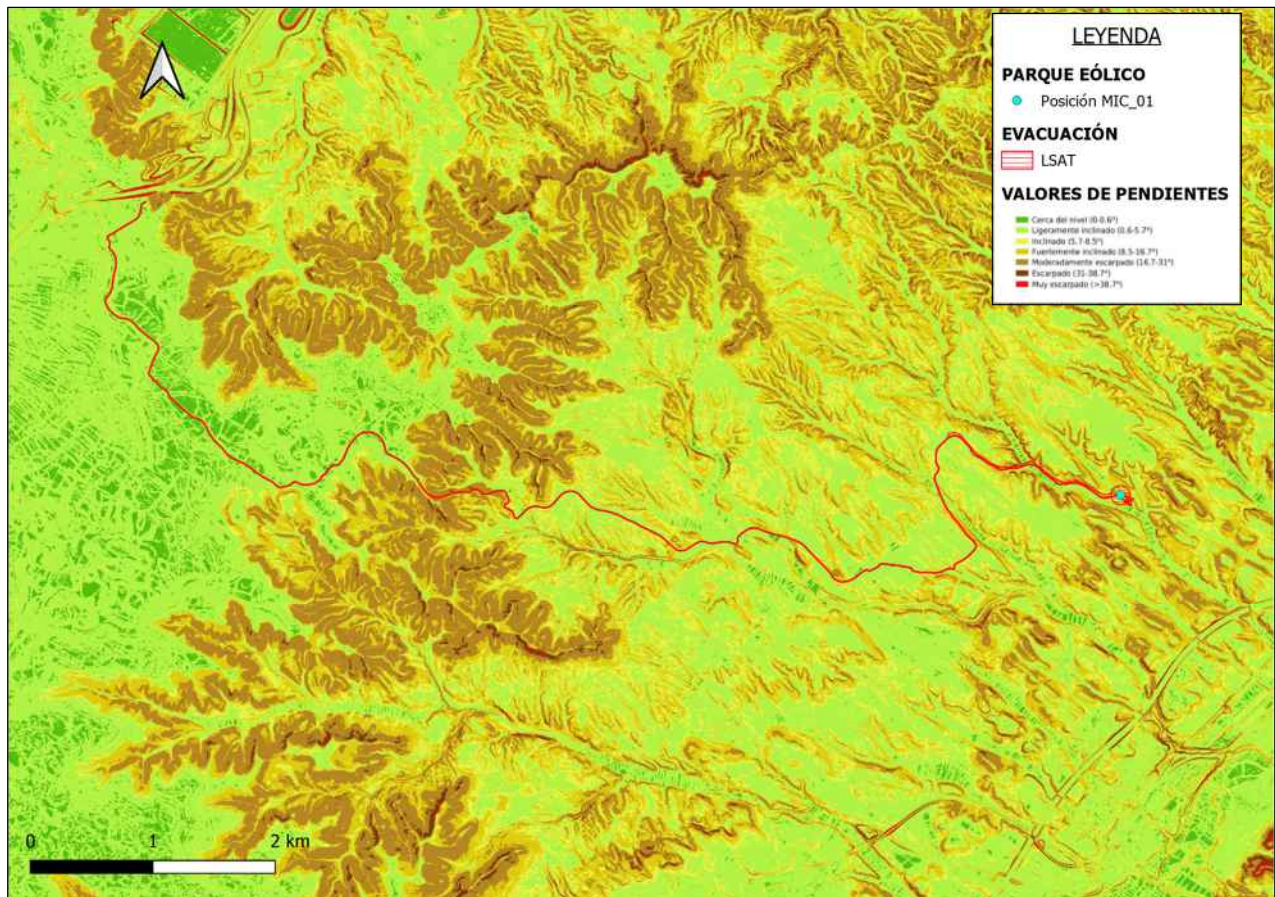


Imagen 25. Mapa de pendientes de la zona. Fuente: IDEE. Elaboración propia.

Por otro lado, la erosión potencial o riesgo de erosión se define como el efecto combinado de los factores erosivos que son la lluvia, escorrentía, edafología y topografía. Atendiendo al mapa del Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio de Medio Ambiente puede apreciarse que el ámbito de estudio presenta unos datos de erosión potencial medios en la ubicación del aerogenerador entre 25 y 50 tn/ha/año.

Los mayores datos de erosión potencial se encuentran en el tramo medio de la línea subterránea de evacuación (50-100 tn/ha/año) que se corresponde con las zonas de mayor pendiente.

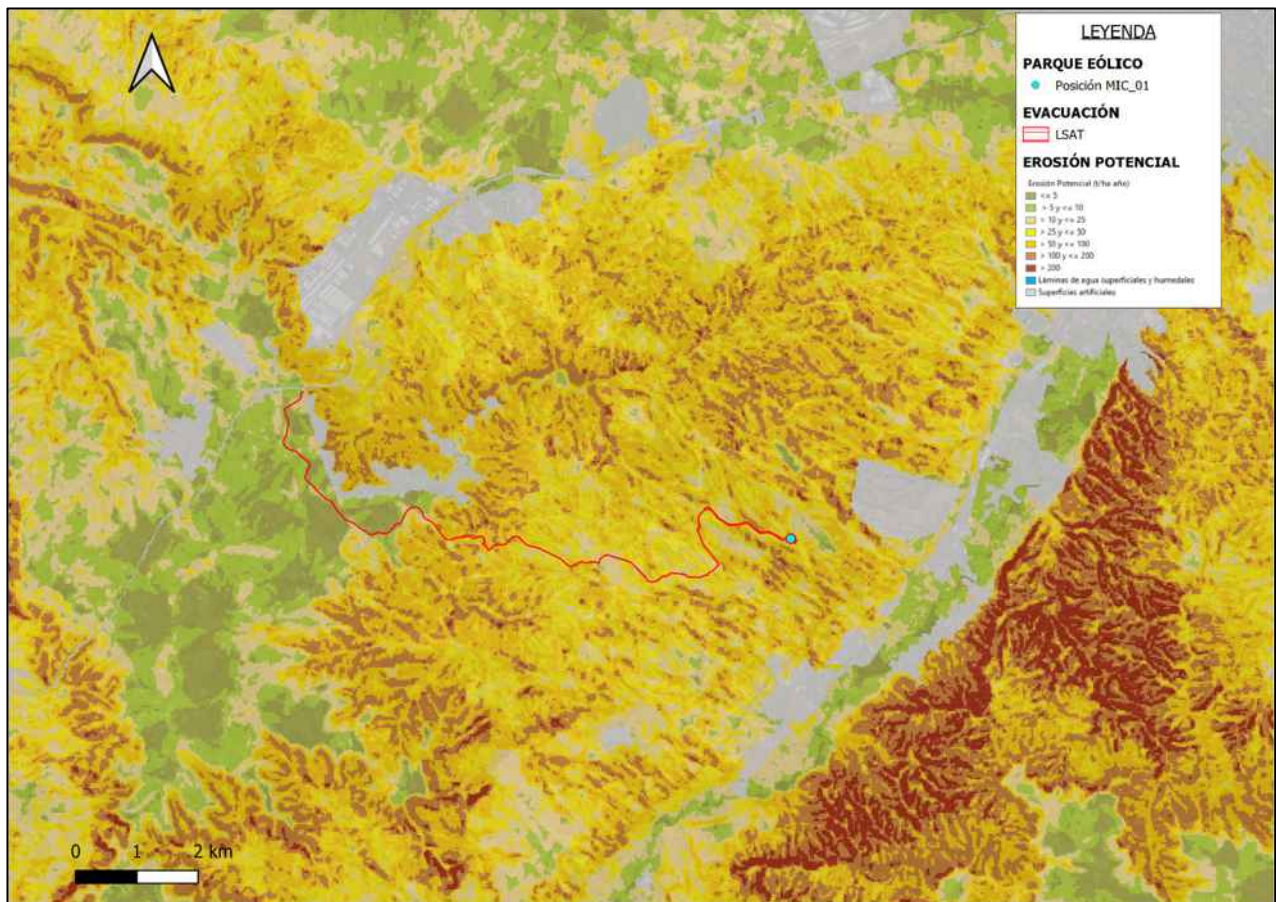


Imagen 26. Mapa de erosión potencial. Fuente IGN. Elaboración propia.

5.4 EDAFOLOGÍA

El suelo es resultado de la interacción de cinco factores, que son: clima, vegetación, tipo de roca, clima y topografía. El estudio de los suelos establece una clasificación de los suelos. una de las clasificaciones más desarrolladas es la *Soil Taxonomy*, elaborada por el Departamento de Agricultura de EEUU en 1975.

Actualmente la clasificación de 2008 es la clasificación jerárquica más usada en España. Comprende seis categorías o taxones, generalmente desde lo más general a lo más específico o detallado. La principal característica es que permite obtener información de las principales características del suelo.

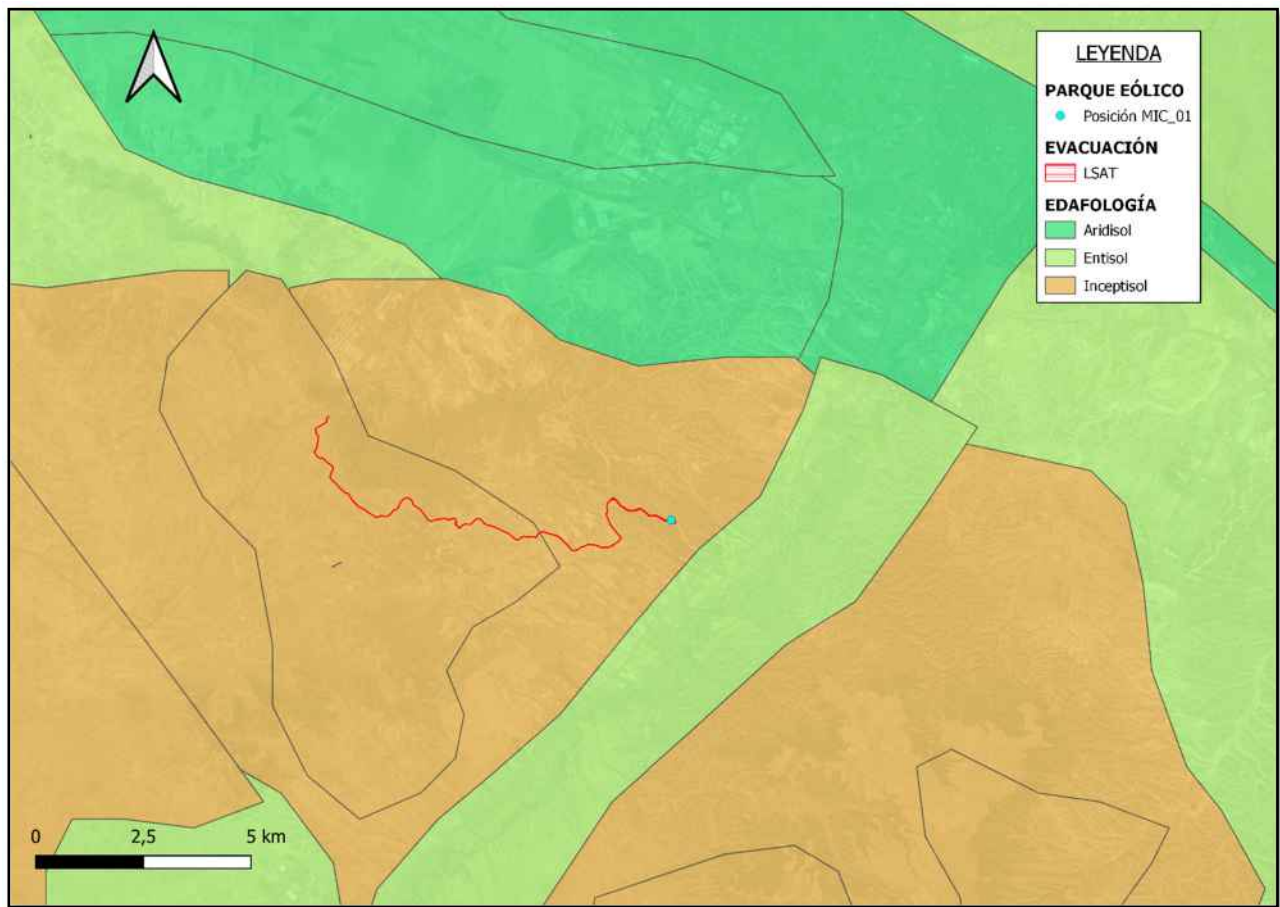


Imagen 27. Edafología del ámbito de estudio. Clasificación *Soil Taxonomy*. Fuente ICEARAGÓN. Elaboración propia.

En el área de estudio, los tipos de suelos presentes son los siguientes:

INCEPTISOL

Son suelos jóvenes y poco desarrollados que están comenzando a desarrollar los horizontes, generalmente presentan un perfil menos desarrollado que la mayoría de los suelos. para ser considerados de este orden deben tener en la mitad de o más de sus capas una profundidad de 50 cm y no contener óxido de hierro, óxido de aluminio y materia orgánica.

Son generalmente usados para el aprovechamiento forestal, sobre todo aquellos suelos con pendientes. También son comunes en praderas o tierras de cultivo agrícola. Con mucha frecuencia presentan una reacción acida y para ser productivos requieren de fertilización. Aunque pueden aparecer en cualquier clima, predominan en temperaturas más bajas y con escasas precipitaciones.

5.5 HIDROLOGÍA

El ámbito del proyecto está incluido en la delimitación de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). A su vez, la posición del aerogenerador está ubicada en la subcuenca hidrográfica del río Huerva, por su parte la línea de evacuación abarca parte de la subcuenca del Río Huerva y de la subcuenca del Río Ebro. No existe ningún curso de agua permanente dentro de la zona de actuación. No se estima afección directa a la red hidrográfica del ámbito de estudio por parte del parque eólico.

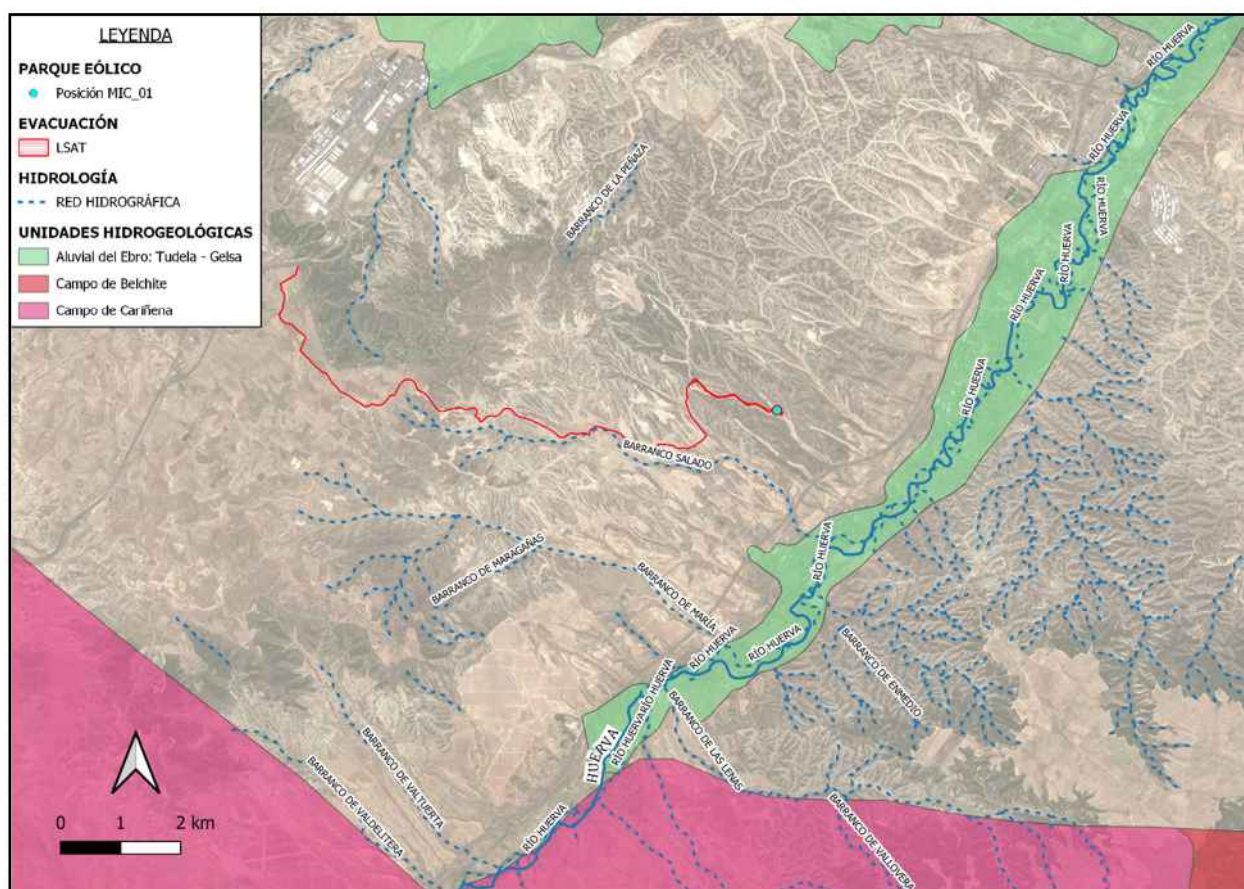


Imagen 28. Red hidrográfica de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Elaboración propia.

Si bien, la línea de evacuación subterránea afectará al siguiente curso fluvial: *Barranco Salado*, perteneciente a la subcuenca del río Huerva.

El río Huerva, afluente del Río Ebro, nace en la Sierra de Cucalón, Sistema Ibérico, en Fonfría, Teruel a 1280 metros de altitud, desembocando en el Río Ebro a su paso por la ciudad de Zaragoza. Posee una cuenca de 1020 km², con una aportación media a Ebro de 67 hm³ anuales. Este río pertenece a la tipología denominada “*R-T09-HM Ríos mineralizados de baja montaña*”.

mediterránea. Muy modificados”, definida en R.D. 1/2016, Anexo XII, Apéndice 2.1.

Factor abiótico	Media	Coef. Var. (%)	Rango
Altitud (m.s.n.m.)	425	51,3	70-790
Amplitud térmica anual (°C)	17,6	9,1	15,0-20,0
Área de la cuenca (km ²)	499	394,2	25-1.880
Caudal medio anual (m ³ /s)	1,6	756,3	0,1-5,3
Caudal específico medio anual (m ³ /s/km ²)	0,0036	69,4	0,001-0,009
Conductividad base estimada (μS/cm)	545	31,1	>325
Latitud (ggmmss)	N 39 55 15	4,6	363929 a 423323
Longitud (ggmmss)	W 01 09 41	25,5	052036 a 031432
Orden del río (Strahler)	2	40,5	1-4
Pendiente media de la cuenca (%)	5	45,8	1,9-9,1
Porcentaje de meses con caudal nulo (SIMPA)	13	161,4	- -
Temperatura media anual (°C)	14,8	9,0	13-17

Tabla 11. Características medias del Tipo R-09-HM, mineralizados de baja montaña mediterránea. Fuente: MITECO.

Según los datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro el aprovechamiento de la cuenca del Huerva tiene una aportación total, en régimen natural de 46,88 hm³/año. En la actualidad dichos recursos están regulados fundamentalmente por dos embalses: Las Torcas (6,68 hm³) y Mezalocha (3,00 hm³). Además, aguas arriba del embalse de Las Torcas existen cuatro importantes acuíferos: Cucalón, en la cabecera del río Huerva, Anento-Langa situado también en cabecera, Cuaternario de Campo Romanos y Aladrén, situado al NE de la cuenca. También recibe aportación significativa en la parte baja de la cuenca (Muel). Las demandas consuntivas en el sistema van destinadas principalmente al riego con 23,72 hm³/año.

El río Huerva presenta su periodo de aguas altas entre enero y junio, con dos máximos, uno invernal en enero y otro primaveral en abril o mayo. Este hidrograma se presenta desde la cabecera del río Huerva hasta aguas abajo del embalse de Mezalocha. El aporte de aguas del Canal Imperial en el tramo final del río supone una alteración del hidrograma mensual, así como un caudal medio notablemente mayor que el que se esperaría en condiciones naturales.

El régimen hidrológico diario se encuentra afectado desde el embalse de las Torcas hasta Zaragoza. La regulación de los embalses y las detracciones hacia acequias laterales modifican el hidrograma, manteniendo caudales muy reducidos y constantes durante el año, exceptuando los periodos de desembalse.

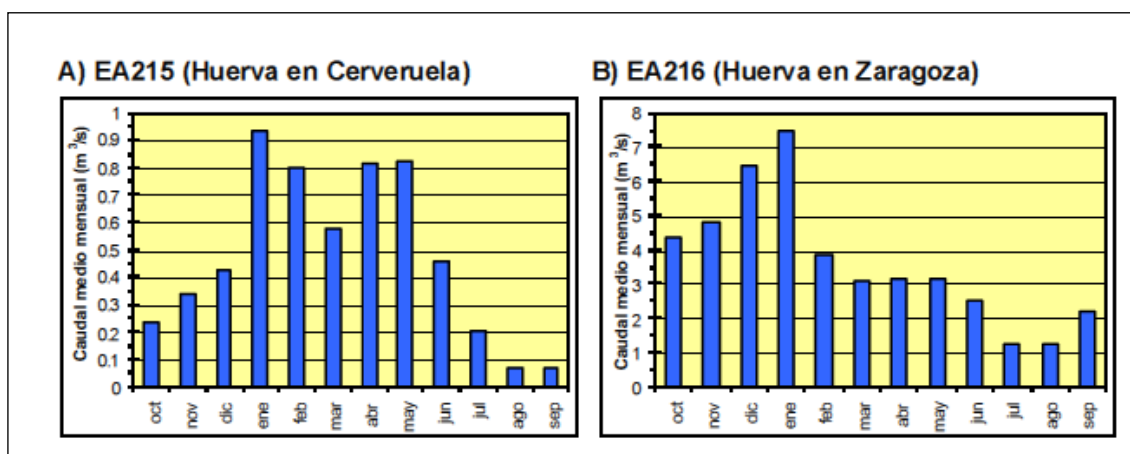


Tabla 12. Hidrogramas medios mensuales del río Huerva: a) Estación 215 (Huerva en Cerveruela) en 11 años completos del periodo 1981/82-1996/97; b) Estación 216 (Huerva en Zaragoza) en 20 años completos del periodo 1976/77-1996/97. Fuente CHE.

En la entrada del río en Zaragoza el Canal Imperial de Aragón vierte aguas al río con el doble objetivo de eliminar sobrantes del canal y sanear el cauce. El régimen hidrológico queda de nuevo alterado. El caudal medio en este tramo es mucho mayor que aguas arriba y la modulación mensual es función de la propia explotación del canal.

En el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro aprobado en 1998 se definieron en el río Huerva tres tramos en función del objetivo de Calidad:

- Hasta el embalse de Las Torcas se definió un objetivo C1 (supone conseguir que el agua de ese tramo sea apta para la vida de los peces (salmónidos) y para la producción de agua potable tipo A1 (tratamiento físico y desinfección para su potabilidad))
- Desde el embalse de Las Torcas hasta el embalse de Mezalocha C2 (supone agua apta para ciprínidos, producción de agua potable tipo A2 (tratamiento físico, tratamiento químico y desinfección) y para baños.
- Desde Mezalocha hasta la desembocadura el objetivo es el C3 (supone calidad de agua para riego y producción de agua potable tipo A3 (tratamiento físico y químico intensivos, afino y desinfección).

Los resultados analíticos de los tres últimos años muestran que la calidad medida en las estaciones que controlan los abastecimientos cumple el objetivo de calidad:

El vertido de aguas desde el Canal Imperial de Aragón no supone una mejora sustancial de la calidad química de las aguas del río Huerva.

Es importante destacar que la principal medida para la mejora de la calidad fisicoquímica del agua se ha tomado desde hace unos años. Esta medida es la depuración de las aguas residuales

relacionadas con las actividades urbanas (abastecimiento e industrias).

La valoración del estado de la masa de agua se realiza utilizando los invertebrados bentónicos, identificando las distintas familias que se encuentran presentes en dicha masa, tras un muestreo estandarizado y aplicando un indicador global, denominado IBMWP.

Otro indicador biológico que se está empleando en la Cuenca del Ebro es el fitobentos: desde el año 2002 se muestrean las diatomeas, con las que se calcula el índice IPS. Hasta la fecha hay una asignación de valores del índice IBMWP para cada estado ecológico, en función del tipo. Esta asignación está en revisión ya que la metodología de trabajo ha de ser la anteriormente descrita, basada en el empleo del EQR:

Estado ecológico	Indicador macroinvertebrados (IBMWP)		Indicador diatomeas (IPS)
	Grandes ríos poco mineralizados	Grandes ejes mediterráneos	
Muy bueno	> 65	> 90	20 17
Bueno	65	90	16
	56	71	13
Moderado	55	70	12
	41	55	9
Deficiente	40	54	8
	21	26	5
Malo	20	25	4
	0	0	0

Tabla 13. Valores del índice IBMWP para cada uno de los tipos presentes en la Cuenca del río Huerva. Fuente CHE. Fuente CHE.

En esta cuenca parece existir una mejora de la calidad general en todo el río en los últimos años, lo que permitiría en principio alcanzar un nivel de calidad adecuado para cumplir las demandas de la DMA (Directiva del Marco del Agua) en todo el tramo hasta Botorrita. En la parte baja en el entorno de Zaragoza, y pese a la mejora experimentada por el valor del índice, no se alcanzan todavía niveles adecuados de calidad que lleven a cumplir la DMA. Es especialmente grave la situación en la zona de la Fuente de la Junquera, estación que se puede considerar uno de los puntos negros de la Cuenca del Ebro.

Un comentario general que hay que realizar a las medidas de los macroinvertebrados de la cuenca del río Huerva es que en la campaña de medidas realizada entre julio y agosto de 2005 todas las estaciones cumplen el objetivo del buen estado de las aguas excepto la de la Fuente de la Junquera, que presenta un estado deficiente y la estación de Zaragoza, aunque ambas presentan una clara tendencia a la recuperación. La información obtenida en los muestreos de diatomeas confirma lo mismo: el estado medido en la estación del Huerva en Botorrita es bueno, mientras que en Zaragoza y en Fuente de La Junquera es peor que bueno, si bien en la del Huerva en Zaragoza se aprecia una mejora en los últimos años.

5.6 HIDROGEOLOGÍA

Según la información de la Confederación Hidrográfica del Ebro la zona de ubicación del proyecto no se sitúa en ninguna Unidad Hidrogeológica. Las unidades hidrogeológicas más cercanas a la zona de estudio son: Aluvial del Ebro: Zaragoza-Gelsa y Campo de Cariñena.

Por unidad hidrogeológica se entiende uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua. Coincidiendo con la elaboración de los Planes Hidrológicos de las cuencas se delimitaron las unidades hidrogeológicas.

Unidad Hidrogeológica nº 58 Aluvial del Ebro: Zaragoza

La masa de agua subterránea del acuífero aluvial del Ebro (Zaragoza - Gelsa) tiene una superficie de 632 km². Se alinea a lo largo del eje central de la depresión del Ebro. En este eje los principales acuíferos son de naturaleza detrítica con porosidad intergranular. Se trata en general de formaciones aluviales y de glaciares asociados a los distintos niveles de aterramiento fluvial donde, como en el presente caso, los acuíferos están muy ligados a la dinámica del río con el que forma un único sistema hidrológico. El único mecanismo significativo de recarga natural es la infiltración de las precipitaciones, con un valor unitario de 42 mm anuales, frente a un promedio para toda la masa del orden de 365 mm. La alimentación procedente del Ebro durante las avenidas, si bien puede almacenar notables cantidades de agua en las zonas ribereñas, sólo actúa muy eventualmente, y es devuelta con rapidez al acuífero. Es decir, casi el 90% de la recarga de esta masa de agua subterránea está inducida por la acción humana. Esta circunstancia impone el estado cuantitativo de esta masa, cuya estacionalidad está más vinculada a la de las campañas de riego que a cualquier otro factor. Las extracciones de agua subterránea son relativamente escasas en relación a sus recursos.

Se han cifrado en unos 17 hm³/año, y se destinan mayoritariamente a cubrir usos industriales en el entorno de Zaragoza. La escasa calidad de las aguas subterráneas hace que la demanda de agua para abastecimiento municipal se atienda con aguas superficiales procedentes del Canal Imperial de Aragón.

Unidad Hidrogeológica nº 75 Campo de Cariñena

Constituye el denominado Campo de Cariñena, entre los ríos Huerva y Jalón. El límite septentrional está definido por los materiales paleozoicos en la traza de la falla Noribérica, cabalgamiento no aflorante de los mesozoicos sobre los terciarios de la depresión del Ebro. Las formaciones que conforman los acuíferos de esta masa de agua incluyen: Formaciones carbonatadas del Jurásico y Facies detríticas terciarias.

El acuífero Jurásico se recarga fuera de los límites de esta masa de agua subterránea. Las

isopiezas localizan el área de recarga hacia el SE, sobre las estribaciones mesozoicas de área de Belchite – Aguilón. El Acuífero Terciario se recarga en toda su superficie de afloramiento. Las zonas de recarga más significativa se localizan en la cabecera de la rambla de Cariñena y hacia las estribaciones de la Sierra de Algairén, donde recogen la escorrentía procedente de la sierra.

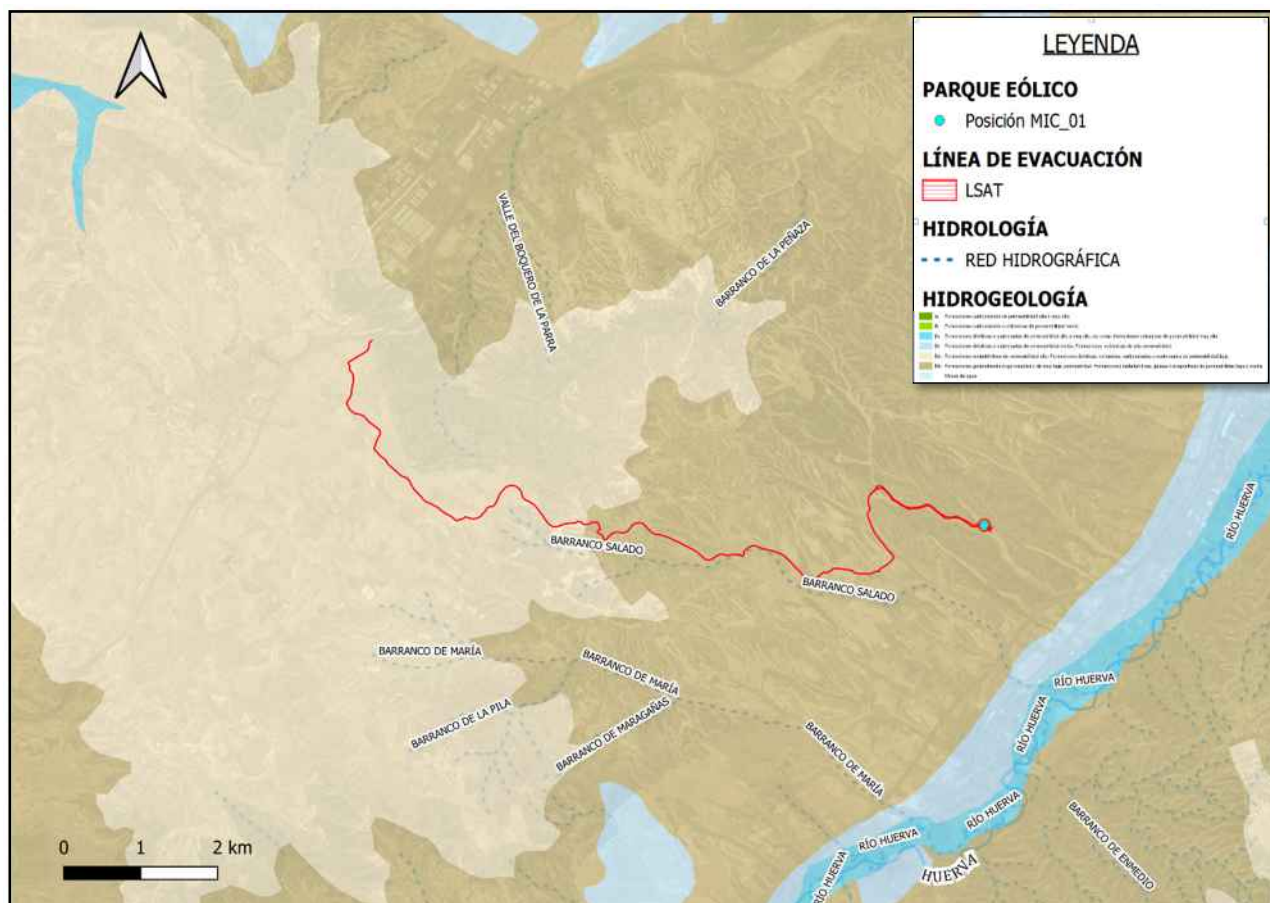


Imagen 29. Mapa Hidrogeológico 1:200.000 de España. Fuente: IGME. Elaboración propia.

Según la información del IGME la zona de ubicación del proyecto se sitúa sobre “*Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media*”. Por su parte, la línea de evacuación además de encontrarse sobre esta superficie se encuentra también sobre “*Formaciones evaporíticas, ígneas y metadetríticas de alta o muy alta permeabilidad. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja*”.

5.7 VEGETACIÓN

La vegetación se considera importante por sí misma a la hora de realizar un inventario, por ser un productor primario en casi todos los ecosistemas, por sus relaciones con el resto de elementos del medio, tanto bióticos como abióticos, y por ser componente relevante de los ecosistemas y paisaje.

A la hora de abordar el estudio de la vegetación de la zona de estudio lo haremos desde dos puntos de vista distintos:

- En primer lugar, se realizará un estudio de la vegetación potencial de la zona, es decir, de los tipos de vegetación que existirían en la zona de no haber intervenido el hombre y que se vería conformada por la influencia de factores climáticos (temperatura y precipitación) y de factores relacionados con las características del suelo.
- En segundo lugar, se estudiará la vegetación actual que realmente ocupa la zona de estudio. Este estudio se abordará desde el análisis de la flora que ocupa el lugar (especies presentes) para poder después estudiar la vegetación presente (forma en la que se agrupa la flora).

5.7.1 Vegetación potencial

Para la realización del presente estudio, se ha utilizado un método de análisis básicamente biogeográfico, aplicando un enfoque ecológico-estructural y sinfitosociológico y basándonos en los dominios climáticos, en los pisos bioclimáticos y en las comunidades vegetales y etapas de degradación de estas, agrupadas en las series de vegetación representadas en la zona.

La caracterización que aquí se presenta, pretende exponer en un principio la situación potencial de la vegetación previa a la antropización del espacio, para pasar posteriormente a una aproximación de esas situaciones sustitutorias de la vegetación consecuencia de la degradación.

Podemos definir como vegetación potencial de un territorio, el conjunto de comunidades vegetales que constituyen las cabezas de serie del mismo y que en ausencia total de actividad humana constituyen su cubierta vegetal. La presencia de unas comunidades vegetales u otras viene determinada tanto por factores climáticos, (a través de los regímenes de precipitación y temperaturas), como por las características del suelo.

La vegetación potencial está integrada por comunidades climáticas de carácter climatófilo (zonales) y edafohigrófilo (azonales). Bioclimatológicamente, la zona de proyecto se encuentra situada en el Piso Mesomediterráneo. Las características que reúne el Piso son una temperatura anual media entre 17°C y 3°C, una temperatura media de las mínimas del mes más frío de entre 4°C y -1°C y una temperatura media de las máximas del mes más frío de entre 14°C y 9°C, con un índice de termicidad de 350 a 210.

De acuerdo con las condiciones bioclimáticas y biogeográficas de la zona, el Parque Eólico y la línea de evacuación se ubican sobre o muy próximas a las siguientes series de Vegetación Potencial (RIVAS-MARTÍNEZ, S., Mapa de Series de Vegetación de España):

- Serie mesomediterránea murciano-almeriense guadiciano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la coscoja (*Quercus coccifera*). *Rhamno lycioidis-Querceto coccijerae sigmetum* (29).

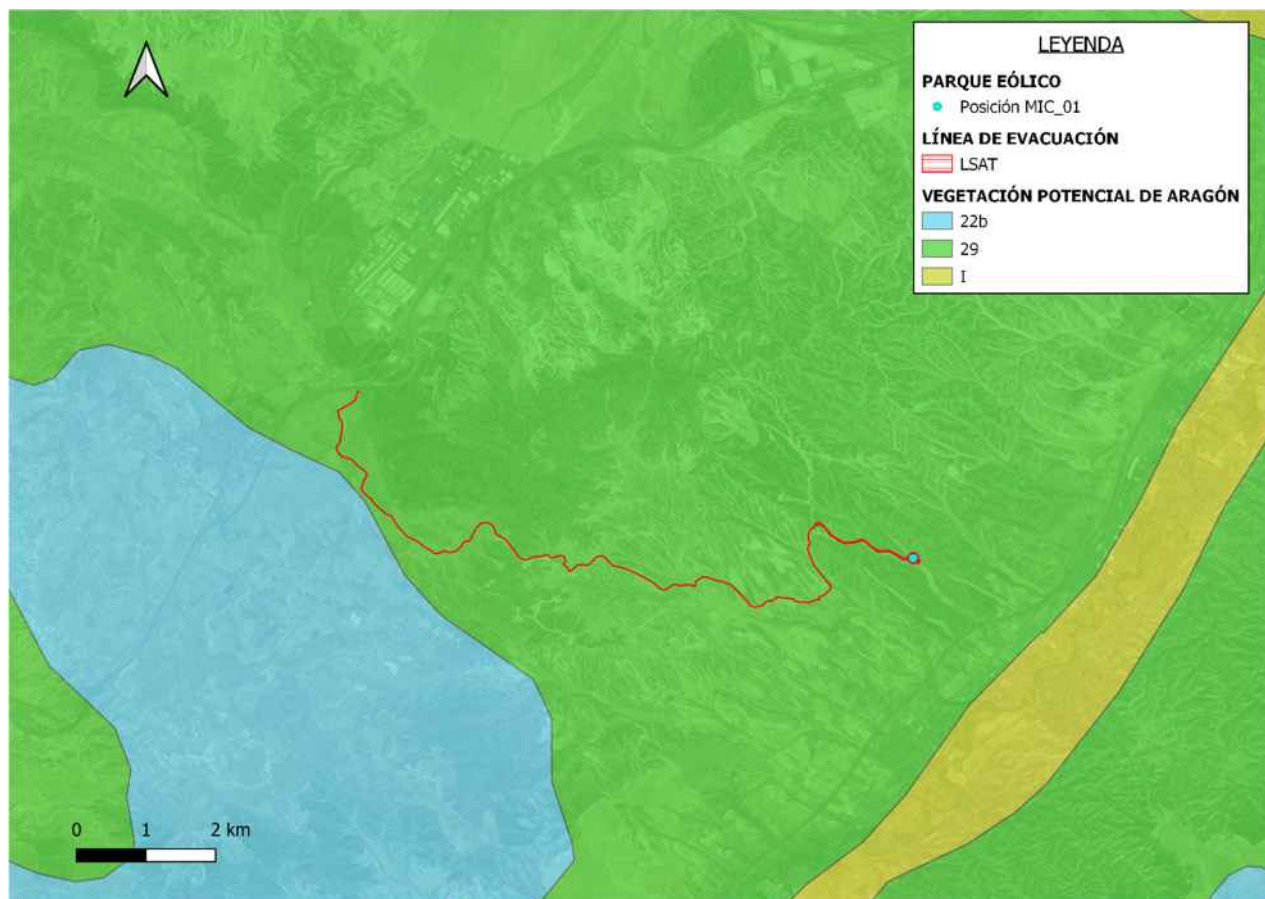


Imagen 30. Series de vegetación potencial de la zona de estudio. Fuente: ICEAragón. Elaboración propia.

Corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum coccijerae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etc.).

En áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.). El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

Las etapas de regresión y bioindicadores de las series son:

Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus Phoenicea</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 14. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29.

- **Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares (22b).**

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etc.) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura se desarrolla sobre suelos mulliformes unas veces sobre sustratos silíceos y otras sobre los calcáreos, pero cuyos suelos pueden estar descarboxatados. Se hallan en una buena parte del centro, sur y oriente de la Península Ibérica, en áreas de clima de tendencia continental.

El termoclíma oscila de los 17 a los 12° C y el ombroclima, sobre todo seco, puede llegar frecuencia al subhúmedo. A diferencia de las series de los carrascales supramediterráneos, la etapa de sustitución de maquia o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etcétera.

Las etapas de regresión y bioindicadores de las series son:

Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>

II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 15. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b.

5.7.2 Vegetación real

En este apartado se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto. El estado actual de la vegetación se ve influenciada, por una parte, por el clima de la zona y por las particularidades microclimáticas específicas (originadas por las condiciones orográficas, la naturaleza edáfica del territorio, la altitud, etc.). En ausencia de otros factores, la vegetación actual correspondería a las posiciones superiores (etapa clímax) de las series de vegetación comentadas en el apartado anterior. Sin embargo, la realidad es que a los factores anteriores hay que sumar la acción del hombre que, normalmente, mantiene a las comunidades vegetales en los estados inferiores de la serie de vegetación potencial.

Un factor determinante en el tipo de especies que dominan el sustrato es la orientación de la pendiente, solana o umbría. El área de estudio se caracteriza fundamentalmente por el clima seco, presencia de llanuras, glacis y vales de fondo plano, que realizan el drenaje de las aguas de escorrentía en dirección sureste en el sur del ámbito del proyecto y en dirección norte en el ámbito norte del proyecto.

Existe, por tanto, un mosaico de los ecosistemas agrícolas ocupando las llanuras, glacis y los fondos de valle, mientras que matorrales y bosquetes se ubican en laderas y cerros formando cordones, que ejercen tanto de reservas de diversidad vegetal como de corredores ecológicos que permiten la comunicación entre zonas con diversa naturalidad.

A partir de la información bibliográfica analizada y las visitas de campo, se caracteriza la vegetación actual que ocupa el entorno más inmediato del proyecto, agrupándola en las siguientes unidades de vegetación homogéneas:

- Agrícola
- Bosque de plantación
- Pastizal-matorral
- Artificial (no vegetación)

A grandes rasgos, la superficie ocupada por el ámbito del proyecto está mayoritariamente formada por superficies agrarias de cultivo y pastizales-matorrales, compuestas por matorrales mixtos gipsófilos, mosaicos dendriformes de cultivos y matorrales mixtos gipsófilos y romerales mixtos (<0,5m).

El aerogenerador por su parte está situado entre una zona de cultivo agraria y terrenos de bosque de repoblación de *Pinus halepensis* poco integrada en el medio (<5m).

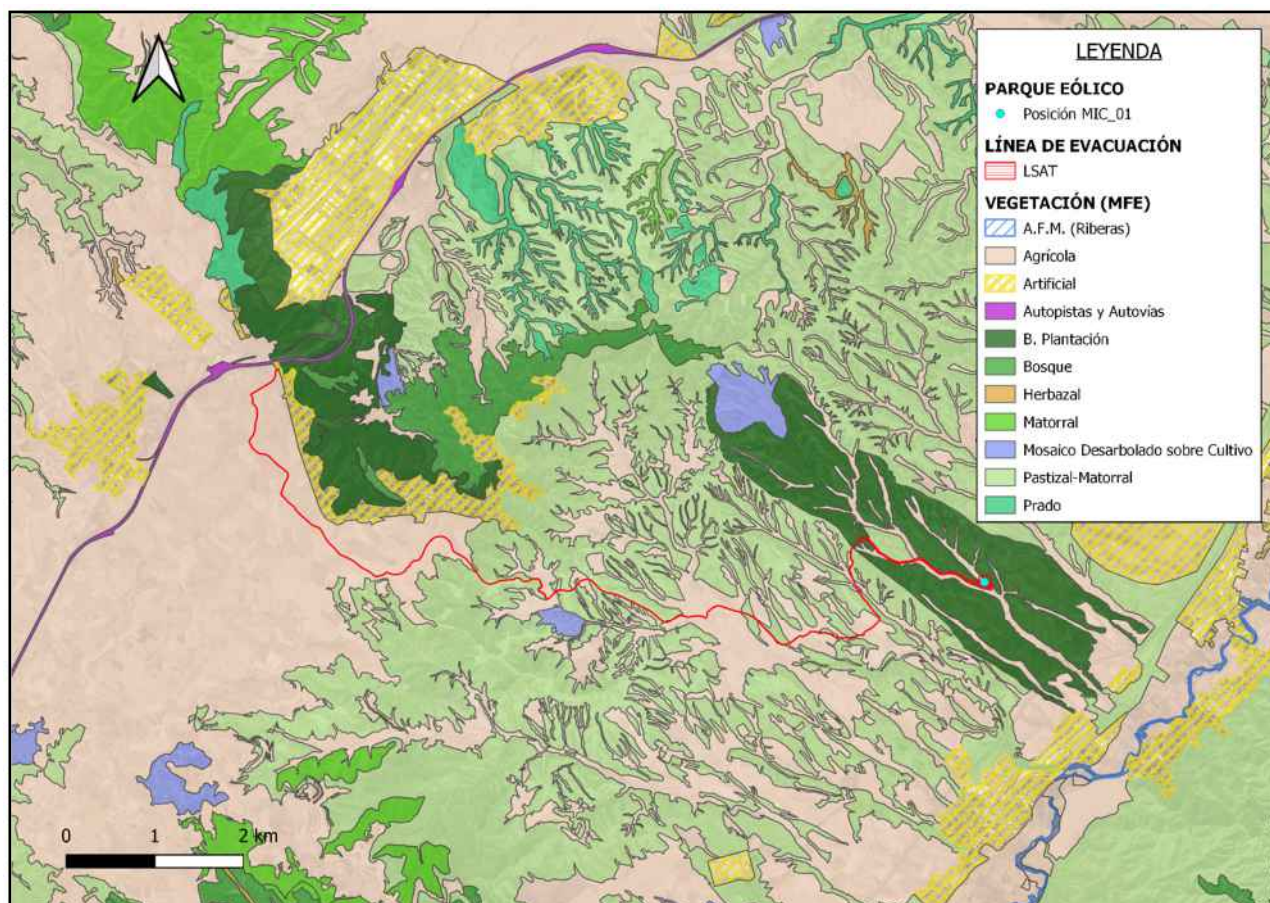


Imagen 31. Unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa Forestal (MFE).

ICEAragón.

A continuación, se analizan las unidades de vegetación definidas en el entorno del proyecto después de la realización de un estudio mediante observación directa a través del estudio de campo, clasificada por unidades homogéneas según las especies, dominancia y densidad:

Agrícola

Unidad de escaso valor ecológico con finalidades económicas, en su mayoría superficies monoespecíficas de cereal con una elevada pedregosidad en superficie. En la zona ocupan pequeñas extensiones lineales intercaladas entre el resto de unidades de vegetación en las zonas más bajas.

Esta unidad de vegetación ocupada gran parte de las infraestructuras de la línea de evacuación incluyendo, sobre todo el segundo tramo de la línea subterránea de evacuación.

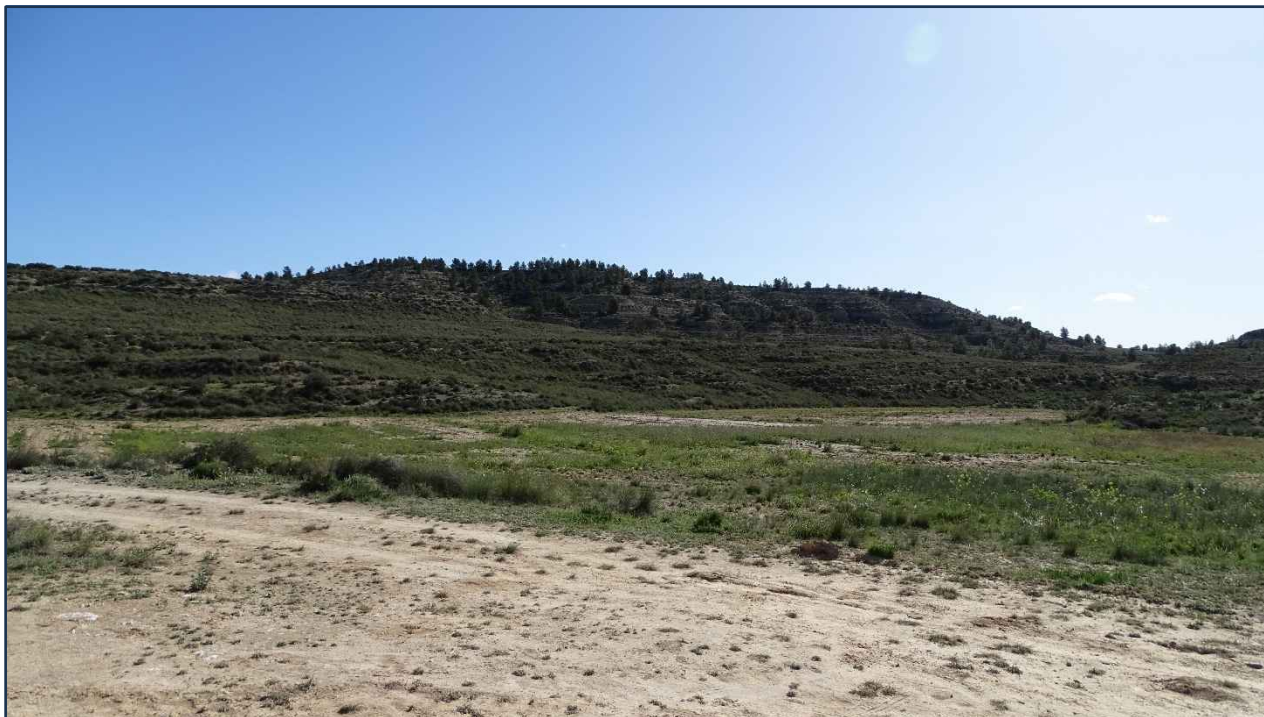


Imagen 32. Ubicación de la posición del aerogenerador en terreno de cultivo. Fuente: propia.



Imagen 33 .Cultivos de secano en la zona de estudio. Fuente: propia.



Imagen 34. Cultivos de secano en la zona de estudio. Fuente: propia.

Bosque de plantación

Son bosques mediterráneos de pino carrasco repoblados (*Pinus halepensis*) con un porte variable por encima de los 5 m como norma general. El estado de conservación es bueno, con una cobertura vegetal por encima del 75%.

La afección a esta unidad de vegetación no se considera sustancial dado que afecta a parte del acceso de la plataforma del aerogenerador que se encuentra cercano a esta unidad de vegetación, así como a pequeñas partes del primer tramo de la línea de evacuación.



Imagen 35. Pinar de repoblación y terrenos de cultivos en la zona de proyecto. Fuente: Propia.



Imagen 36. Pinar de repoblación, en zona de inicio de vial de acceso al aerogenerador. Fuente: Propia.

Pastizal-matorral

Esta unidad representa la transición entre las comunidades herbáceas de pastizales y las zonas con mayor cobertura de matorral, debiéndose principalmente a la reducción del pastoreo en la zona. Las especies presentes se deben a las condiciones climáticas, las características del suelo y al manejo ganadero ancestral, sin existir una dominancia de especies en ninguna de las zonas ocupadas.

Se trata por tanto de un mosaico muy variable donde abunda principalmente romeral mixto (<0,5m.) (*Rosmarinus officinalis*) con un porte menor a 0,5 m, una cobertura vegetal del 20-30% y una elevada pedregosidad superficial, condicionada por importantes afloramientos yesíferos. Las especies acompañantes son matorrales típicamente mediterráneos como sabina negral (*Juniperus phoenicea*), tomillo (*Thymus vulgaris*), lastón (*Brachypodium retusum*), aliaga (*Genista scorpius*) y en ocasiones coscoja (*Quercus coccifera*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*).

En los lugares menos erosionados y con una baja pedregosidad aparecen importantes formaciones dominadas casi exclusivamente por esparto (*Lygeum spartum*).



Imagen 37. Romeral mixto próximo a la ubicación del aerogenerador. Fuente: propia.



Imagen 38. Aliaga en el área de estudio. Fuente: propia



Imagen 39. Romeral mixto en el área de estudio, caracterizado por una baja cobertura y una elevada pedregosidad. Fuente: propia



Imagen 40. Espartal presente en las áreas menos erosionadas del romeral. Fuente: propia

Áreas con romero y asnallo (*Rosmarinus officinalis* y *Ononis tridentata*).

También se trata de áreas de matorral de baja cobertura (20-40 %) sobre sustrato yesoso en las que predominan el romero (*Rosmarinus officinalis*), pero esta vez acompañado de asnallo (*Ononis tridentata*), apareciendo además otras especies como, lastón (*Brachypodium retusum*), tomillo vulgar (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*) o albardín (*Lygeum spartum*).

Aparece como etapa de sustitución de las faciaciones sobre yesos de coscojares, sabinares y pinares. En terrenos donde el suelo se ha perdido por erosión constituyen comunidades permanentes. En el área de estudio aparece en el borde noroeste, la zona más castigada por la erosión, sobre todo eólica.



Imagen 41. Asnallo (*Ononis tridentata*) presente en la zona de estudio Fuente: propia.

La afección a dichas unidades del ámbito del proyecto estudiado se ha cuantificado en base a las diferentes visitas de campo junto con la información recibida en respuesta a la información previa, los resultados reales sobre la ocupación por parte de las infraestructuras asociadas al proyecto son:

UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Pastizal-matorral	23.885,14	21,31
Bosque de plantación*	14.853,40	13,25
Agrícola	73.220,10	65,33
Artificial*	117,36*	0,10
TOTAL	112.076,00	100

Tabla 16. Superficie de afección del proyecto a las unidades de vegetación.

*Superficie correspondiente a cruce de la zanja que alberga la línea de evacuación con la Avenida de Aragón a su llegada a la SET La Muela.

5.7.3 Valoración de la vegetación

Esta valoración implica otorgar a un determinado factor del medio un grado relacionado con los méritos que reúne para ser conservado. Con ello, a través del proceso de valoración se consigue evaluar el valor de conservación del factor ambiental, estimar la pérdida de valor que supondría su eliminación y permitir comparaciones entre factores, jerarquizándolos según su importancia y

valoración. Los parámetros de valoración considerados para cada unidad de vegetación son:

ATRIBUTO	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR	
General	Calidad natural (CN)	Estado general de conservación de las comunidades. Evalúa la afección producida por la presencia de elementos externos no naturales que afectan a la integridad del enclave	Excepcional	6
			Muy alto	5
			Alto	4
			Medio	3
			Bajo	2
			Muy bajo	1
			Pobre	0
Ecológico	Diversidad (D)	El análisis de este criterio se centrará en la diversidad genética, entendida como la abundancia o riqueza de especies vegetales en cada una de las comunidades vegetales encontradas.	Muy alta	4
			Alta	3
			Media	2
			Baja	1
			Muy baja	0
	Rareza y representatividad (R)	Representa lo exclusivo de la formación vegetal en un contexto amplio. Su valor será mayor cuanto más restringida sea su presencia en el entorno, desde una escala local hasta nacional.	Muy rara	3
			Rara	2
			Común	1
			Muy común	0
	Evolución de la unidad vegetal (E)	Evolución sucesional estimada para la unidad según los usos y desarrollo previstos para el territorio.	Positiva	2
			Incierta	1
			Negativa	0
Psicológico	Valor estético (V)	Calidad visual, evaluada en el apartado Paisaje, que entra a formar parte de la valoración de la vegetación	Muy alto	3
			Alto	2
			Medio	1
			Sin interés	0
Físico	Dimensiones	Extensión de la unidad vegetal, en valor absoluto (ha) y relativo (% respecto del área de referencia)	Extensión (ha/%)	
	Cobertura (CB)	Intensidad de ocupación del suelo de la unidad vegetal por unidad de área expresado en porcentaje. Valorado como una estimación media de todas las apariciones de la misma comunidad vegetal en todos los ámbitos observados. El porcentaje de superficie estudiada que ocupa esta unidad.	> 75%	4
			50-75 %	3
			25-50 %	2
			5-25 %	1
			< 5%	0

NOTA: El valor "Dimensiones" se considera como un valor absoluto (ha) y relativo (% del total) a título informativo y no forma parte de la valoración de la unidad al no suponer una característica intrínseca a la comunidad vegetal propiamente dicha.

Posteriormente los parámetros son ponderados en función del peso relativo que tienen en el total del valor. Así se ha considerado que el mayor peso debe recaer sobre la "Calidad natural", puesto que es un compendio de todos los valores que afectan a ese espacio y su grado de conservación, con lo que se le aplica un factor 3. Diversidad y rareza se han reconocido como factores de importancia, aunque en menor grado que la calidad y por ello se les asigna un peso de 2.

Finalmente, el resultado total para el valor de cada unidad de vegetación resulta de la suma ponderada de los distintos parámetros de valoración normalizados sobre una escala de 100 para

facilitar su comparación.

La fórmula por tanto sería:

$$\text{Valor (\%)} = \frac{3\text{CN} + 2\text{D} + 2\text{R} + \text{E} + \text{V} + \text{CB}}{41} \times 100$$

Una vez realizado el análisis de las zonas afectadas por las diferentes infraestructuras del proyecto y comprobado que no existirá afección a las diferentes superficies de coscojar abierto con pies dispersos de *Juniperus spp.* se ha procedido a excluirla de la valoración de la vegetación afectada.

Terrenos agrícolas

- Calidad natural: Muy Bajo. Son zonas muy antropizadas, las actuaciones sobre esta unidad son constantes y de elevada importancia. La calidad natural es mínima.
- Diversidad: Baja. La biodiversidad de esta unidad es relativamente baja, el hecho de ser superficies monoespecíficas, tratadas con productos químicos y sometidas a continuas intervenciones humanas no permiten el establecimiento de una comunidad vegetal destacable.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Positiva.
- Valor estético: Medio.
- Dimensiones: 64,95%
- Cobertura: 50-75%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Terrenos agrícolas de secano
Calidad Natural	1
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	1
Valor estético	1
Cobertura	3
Valor	29,3%

Tabla 17. Parámetro analizados Terrenos agrícolas de secano.

Bosque de plantación

- Calidad natural: Media. Son zonas de origen artificial y con un bajo grado de integración que soportan una elevada presión antrópica.

- Diversidad: Media La biodiversidad de esta unidad es relativamente alta a pesar de su poca naturalidad.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Alto.
- Dimensiones: 13%
- Cobertura: 5-25%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidad de vegetación
	Bosque de plantación
Calidad Natural	2
Diversidad	2
Rareza	1
Evolución	1
Valor estético	2
Cobertura	1
Valor	39,02%

Tabla 18. Parámetro analizados Bosque de plantación.

Pastizal-matorral

- Calidad natural: Alta. Son zonas con matorral bien conservadas a pesar de la presión antrópica.
- Diversidad: Alta. La biodiversidad de esta unidad es considerable ya que existe gran número de especies herbáceas y leñosas.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Medio.
- Dimensiones: 25-50%
- Cobertura: 50-75%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Romeral mixto
Calidad Natural	4
Diversidad	3
Rareza	1
Evolución	1
Valor estético	1
Cobertura	3
Valor	60,97%

Tabla 19. Parámetro analizados Romeral mixto.

Como resumen y conclusiones para la valoración de la vegetación presente, en la siguiente tabla se muestran los resultados numéricos calculados según la metodología propuesta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	VALORACIÓN VEGETACIÓN
Terrenos agrícolas	29,3%
Bosque de plantación	39,02%
Pastizal-matorral	60,97%

Tabla 20. Valoración de las unidades de vegetación.

Las unidades de vegetación natural presentan una valoración similar, de carácter medio, caracterizadas por tener una buena diversidad vegetal, pero con valoración paisajística menor que la correspondiente a los pinares de repoblación (con una menor diversidad). Las unidades con una peor valoración son aquellas con fines económicos y sometidas a una mayor presión antrópica como es lógico, en nuestro caso los cultivos de cereal de secano.

El mayor impacto sobre la vegetación se centra en los desbroces de la apertura accesos y plataformas de los aerogeneradores, aunque en nuestro caso el vial principal discurre por un camino ya existente.

5.7.4 Flora catalogada

De acuerdo a la información de la que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, el proyecto no afecta a ninguna cuadrícula UTM 1x1 km de presencia de flora catalogada.

Las dos cuadrículas más próximas se encuentran a una distancia de 3,2 km al noroeste del parque eólico y a 123 m al norte de la línea subterránea de evacuación a su llegada a la SET La Muela, en el núcleo de población Alto de La Muela. Estas cuadrículas de presencia corresponden a la especie *Reseda lutea vivanti*, actualmente no incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el

Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

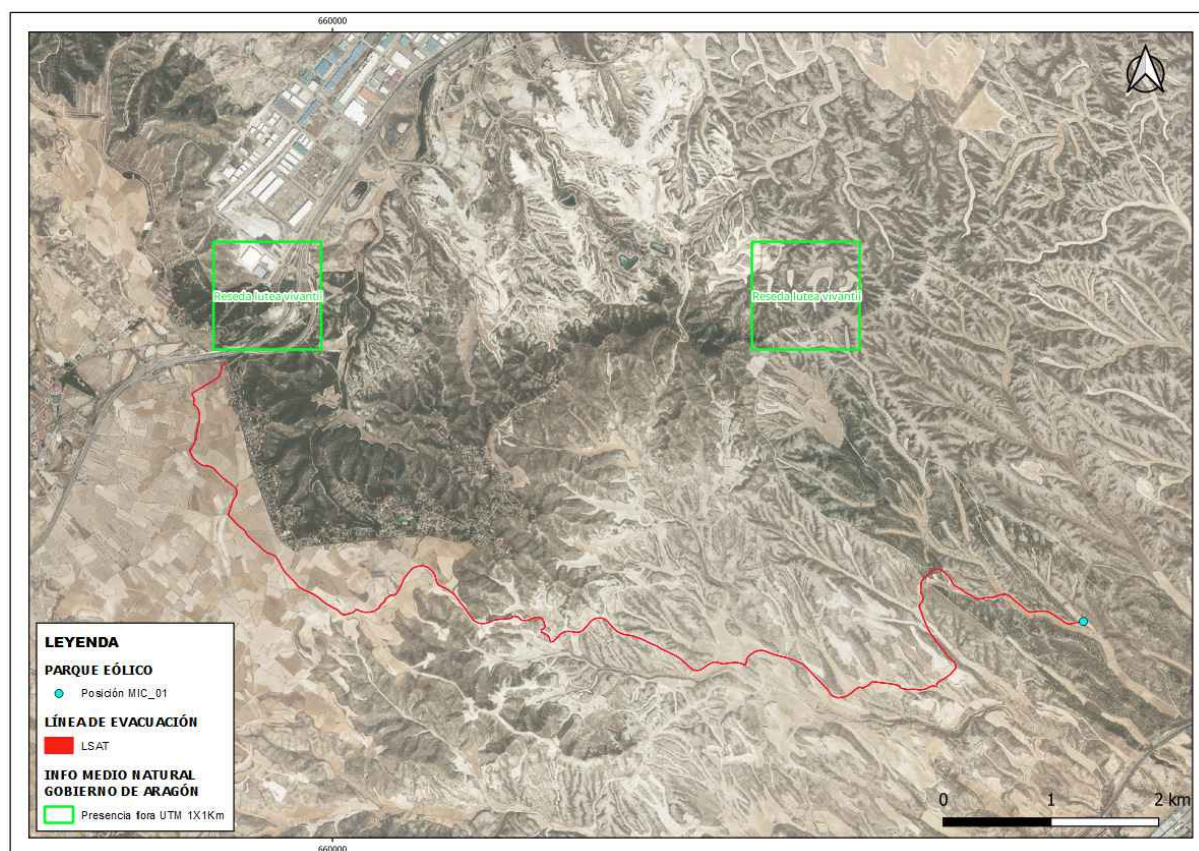


Imagen 42. Cuadrículas UTM 1X1km de presencia de flora. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

La especie *Reseda lutea vivanti*, se trata de una planta ruderal, viaria y arvense, que coloniza bordes de pistas, campos, etc. También se localiza en claros de romerales o pinares degradados. Se encuentra preferentemente sobre suelos margosos, arcillosos o ricos en yesos, siempre nitrificados. Se encuentra en un rango altitudinal de 120 - 600 m y su floración es de mayo a octubre. Endémica de la parte Este del valle del Ebro, que en Aragón se localiza fundamentalmente en el extremo oriental del sector Depresión del Ebro.



Imagen 43. *Reseda lutea vivanti*. Fuente: Propia.

5.8 HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Conforme a la información facilitada por la cartografía de los Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, en su última actualización de 1997; la cartografía correspondiente al Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España de 2005; así como la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

El proyecto afectará al **Hábitat de Interés Comunitario 1520 Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)**. Parte de las plataformas, vial de acceso al aerogenerador y la zanja de la línea de evacuación afectaría directamente a este hábitat.

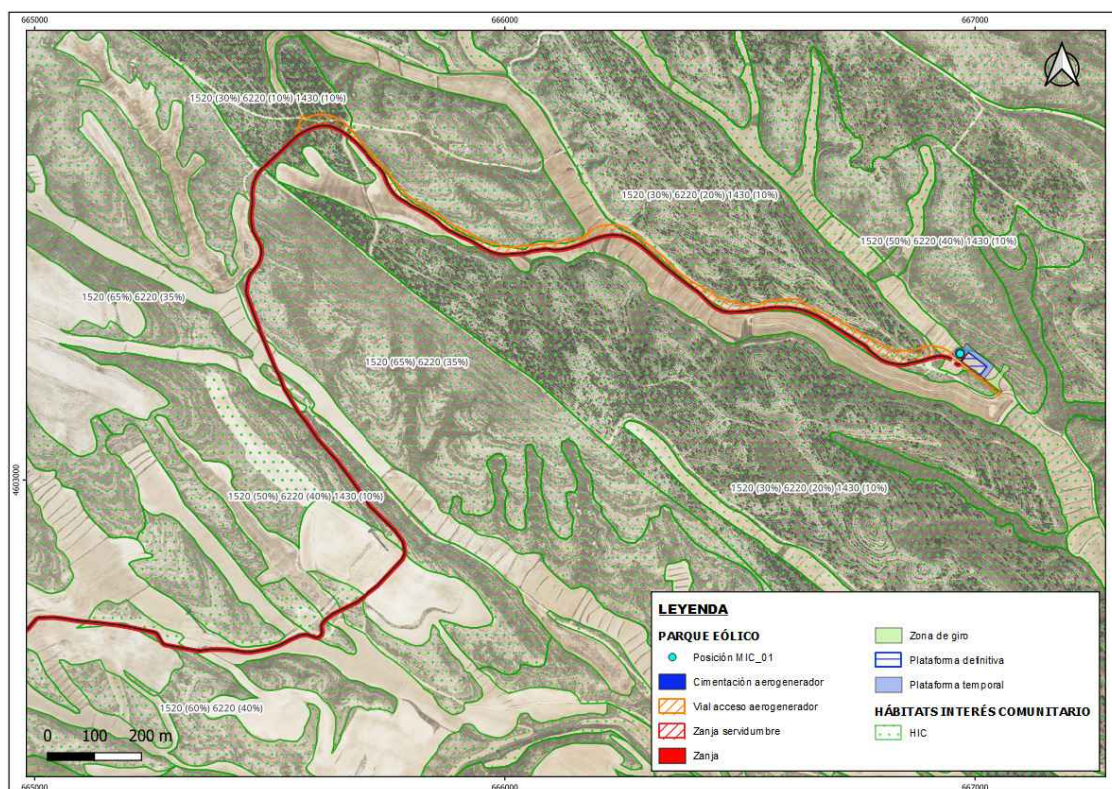


Imagen 44. Hábitats de Interés Comunitario (HIC), ubicación aerogenerador, vial de acceso y parte de zanja.
Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

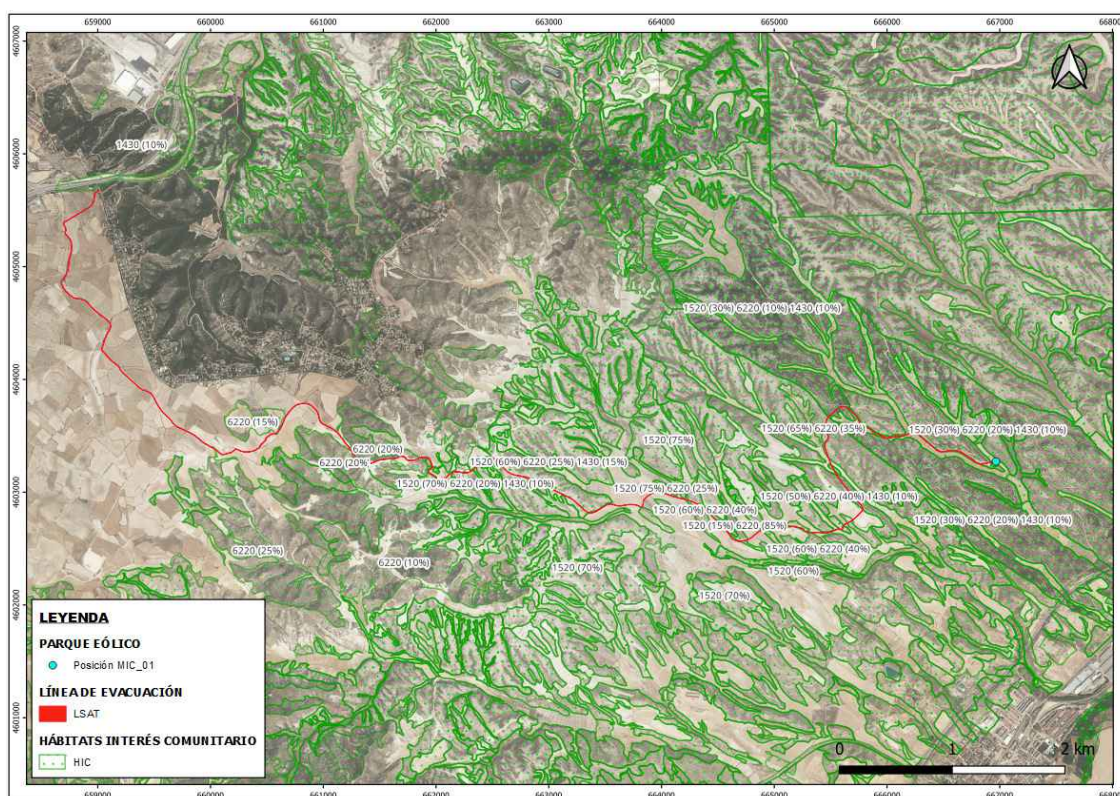


Imagen 45. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) del ámbito de estudio. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

HIC CÓDIGO UE 1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)”.

Descripción del hábitat: Vegetación de los suelos yesíferos de la península ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del mediterráneo occidental.

Distribución: Tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, fundamentalmente localizados en la mitad oriental de la península, sobre todo valle del Ebro, meseta sur (la Mancha) y en los territorios cálidos de levante, sureste peninsular y Andalucía oriental.

Características del medio: Son formaciones ligadas a suelos con contenidos en sulfatos: desde yesos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. Suelen actuar como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste.

Vegetación: La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la península en su conjunto.

Entre las especies más extendidas destacan: *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*. En el valle del Ebro: *Gypsophila struthium* (subsp. *hispanica*). En el sureste ibérico semiárido: existe una mayor diversidad y riqueza endémica: *Thymus membranaceus*, *T. moroderi*, *Teucrium libanitis*, *T. balthazari*, *Santolina viscosa*, *Helichrysum decumbens* o *Teucrium turredanum*, *T. lepicephalum* y *Helianthemum alypoides*, incluidas estas dos últimas en el anexo II de la directiva hábitat.

Dentro de la zona de proyecto este hábitat de carácter prioritario aparece en unos porcentajes de cobertura que oscilan entre el 5% y el 88%, siendo lo más común una cobertura en torno al 50%. Aparece entremezclado con otros dos hábitats de interés comunitario: el código UE 1430, “Matorrales nitrófilos” (con coberturas del 5% al 10% y de carácter no prioritario) y el código 6220 “Lastonares” (con coberturas en torno al 2% y 40% considerado prioritario).

5.8.1 Afección teórica y real HIC

En este apartado se analizará la afección teórica y real al Hábitat de Interés Comunitario 1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)” (prioritario) presente en el ámbito de estudio por parte de la implantación del proyecto.

Afección teórica

Según la información proporcionada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección

General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, parte de la plataforma temporal del aerogenerador y parte del trazado de la canalización de la línea subterránea de evacuación del presente proyecto hasta la SET La Muela 45 kV, así como el vial de acceso al aerogenerador, afectará al Hábitat de Interés Comunitario 1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)” (prioritario):

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN TEÓRICA A HIC 1520* (m ²)
PLATAFORMAS	262,10
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	15.378,70
ZANJA	27.342,78
ZONA DE GIRO	256,70
TOTAL	43.240,28

Tabla 21. Afección teórica a HIC.

Afección real

Tras las distintas visitas a campo y la comprobación de las imágenes de satélite de la zona, se analiza la afección real de la implantación del proyecto sobre el Hábitat de Interés Comunitario 1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)” (prioritario), puesto que hay zonas cartografiadas como HIC que corresponden actualmente a caminos existentes y terrenos de cultivos. Permitiendo reducir la afección real a los Hábitats catalogados.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN REAL HIC 1520* (m ²)
PLATAFORMAS	262,10
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	12.556,53
ZANJA	22.970,04
ZONA DE GIRO	256,70
TOTAL	36.045,37

Tabla 22. Afección real a HIC.

La afección real supone una reducción de 7.194,91 m² con respecto a la afección teórica.

5.9 FAUNA

Para la elaboración del inventario fauna presente en la zona de proyecto se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente sobre la presencia de fauna en las zonas de influencia del parque eólico así como la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 km en la que se ubica el proyecto (30TXM50, 30TXM60).

En este apartado se va a realizar un análisis previo teniendo en cuenta la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y la información del Estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque Eólico “El Campillo”, realizado entre los meses de febrero de 2017 y febrero 2018. Si bien, se va a realizar un estudio de avifauna y quirópteros en el ámbito del proyecto, al objeto de reforzar la información de la que se dispone en la zona. Este análisis previo se actualizará una vez que se tengan los datos del estudio de avifauna y quirópteros que se va a realizar en el ámbito del proyecto.

La posición planteada para la posición MIC_01, se encuentra dentro de la poligonal de Parque eólico “El Campillo”, esta posición se tramitó en la fase 2 del Parque Eólico “El Campillo” como CAM_16 (X:666.969, Y: 4.603.268). En fecha 2 de diciembre de 2022, la Dirección General de Energía y Minas otorga a la mercantil Energías Renovables del Redux S.L. B-88007687 la Autorización Administrativa Previa y de Construcción a la modificación de la instalación de producción de energía eléctrica Parque Eólico El Campillo Parte 2 expediente N° GEO - Z-030/2017 – IP MO-0008/2021, autorizando 3 aerogeneradores, siendo uno de ellos CAM_16, actualmente MIC_01.

En el inventario se incorpora el nivel de amenaza de cada especie según los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas y el Libro Rojo de los Vertebrados terrestres:

- 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 (CEEAA)**.

En el **Listado (LESRPE)** se incluyen las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

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

Vulnerable (VU): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo

de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

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

En el **Listado (LAESRPE)**, creado por el artículo 3 del Decreto, se incluyen las especies, subespecies y poblaciones merecedoras en Aragón de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, que aparecen recogidas en el Anexo I, así como las especies incluidas en el LESRPE a través del Real Decreto 139/2011.

Dentro del Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial queda integrado el Catálogo de especies amenazadas de Aragón, cuyos taxones quedan incluidos en alguna de las siguientes categorías:

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

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

- Las especies contempladas en el **Libro Rojo de los Vertebrados (LR)** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a la fauna española, se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:
 - EX: Extinto
 - CR: En peligro crítico
 - EN: En peligro
 - VU: Vulnerable
 - NT: Casi amenazado
 - LC: Preocupación menor

5.9.1 Invertebrados

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Onychogomphus uncatus</i>	-	-	-	VU

5.9.2 Peces

Aunque el proyecto no va a generar afecciones directas sobre los cursos de agua permanentes, se ha creído conveniente el aportar datos sobre la fauna piscícola de **áreas próximas**.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	-	-	LC
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	-	-	LC

5.9.3 Anfibios

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE	VU	VU
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	-	LC
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LESRPE	VU (*solo poblaciones Ribera del Ebro)	LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LESRPE	-	NT
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LESRPE	-	LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	LAESRPE	LC

5.9.4 Reptiles

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LESRPE		LC
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	LESRPE	-	LC
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LESRPE		LC
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LESRPE	-	NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LESRPE	-	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	LAESRPE	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LESRPE	-	LC
<i>Psammodromus algeris</i>	Lagartija colilarga	LESRPE	-	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LESRPE	-	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LESRPE	-	LC
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	LESRPE	-	NT

5.9.5 Mamíferos

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	LC
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-	LC
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo ibérico			LC
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	LAESRPE	LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	-	LAESRPE	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	LAESRPE	LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	-	-	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	LAESRPE	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	LAESRPE	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	LC
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	VU
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-	LC

5.9.1 Quirópteros

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Eptesicus isabelinus</i>	Murciélago de huerta	LESRPE	-	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	LESRPE	-	NT
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	LESRPE	-	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano o común	LESRPE	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	LESRPE	-	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris u orejudo meridional	LESRPE	-	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	VU	NT
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	LESRPE	-	NT

5.9.1 Avifauna

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	-	LC

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LESRPE	-	NT
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LESRPE	-	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LESRPE	LAESRPE	VU
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	VU
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-	LC
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	-	LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE	-	NT
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	-	LC
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	VU	PE	-VU
<i>Ardea purpurea</i>	Garza Imperial	LESRPE	LAESRPE	NT
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LESRPE	-	LC
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LESRPE	-	NT
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	-	LC
<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común	LESRPE	-	NT
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña	-	-	NT
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo o chotacabras gris	LESRPE	-	LC
<i>Caprimulgus ruficollis</i>				
<i>Carduelis cannabina</i>				
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis spinus</i>				
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESRPE	-	LC
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LESRPE	-	LC
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	PE	PE	EN
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	-	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LESRPE	-	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	LAESRPE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LESRPE	-	NT
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo	LESRPE	-	LC
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	-	-	LC
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LAESRPE	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	LC
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	-	EN
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	EN
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LESRPE	-	LC

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LESRPE	-	LC
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	LAESRPE	LC
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	-	LC
<i>Emberiza cirlus</i>	Escribano soteño	LESRPE	-	NT
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	LESRPE	-	NT
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	-	LC
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESRPE	VU	VU
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	-	EN
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESRPE	-	EN
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	-	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE	-	LC
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LESRPE	-	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	-	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	VU
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	LESRPE	-	VU
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	-	-	NT
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESRPE	-	EN
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	-	-	-
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	LESRPE	-	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	-	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LESRPE	-	NT
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESRPE	-	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	LC
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LESRPE	-	LC
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	-	NT
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE	-	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-	NT
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LESRPE	-	LC
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LESRPE	-	VU
<i>Otis tarda</i>	Avutarda	LESRPE	PE	NT
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	-	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NT
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LESRPE	-	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LESRPE	-	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical	-	-	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito real (ibérico: <i>Picus sharpei</i>)	LESRPE	-	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LESRPE	-	LC
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LESRPE		LC
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LESRPE	-	LC
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	-	EN
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	PE	PE	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LESRPE	-	-/LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LESRPE	-	LC
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE	-	NT
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	-	LC

5.9.2 Especies amenazadas

Teniendo en cuenta esta catalogación, se ha querido hacer hincapié en aquellas especies de avifauna y quirópteros que presentan un mayor grado de amenaza, estas son aquellas incluidas en las categorías:

- PE: En Peligro de Extinción
- VU: Vulnerable

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	VU	PE	-/VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	PE	PE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESRPE	VU	VU
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*

<i>Otis tarda</i>	Avutarda	LESRPE	PE	NT
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	PE	PE	EN
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	VU	NT

A continuación, se va a realizar una breve descripción de cada una de estas *especies amenazadas* anteriormente citadas, teniendo en cuenta la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y la información del Estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque eólico “El Campillo”, realizado entre los meses de febrero de 2017 y febrero 2018, que abarca un ciclo anual completo y las épocas más representativas de las especies presentes (migración, reproducción e invernada). Esta información se actualizará, una vez se tengan los datos del estudio de avifauna y quirópteros que se realizará en el ámbito del proyecto al objeto de reforzar la información de la que se dispone en la zona.

5.9.2.1 Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Ave de pequeño tamaño y tonos pardos y grises. Similar a otros aláudidos, se distingue por su aspecto estilizado, cuello estrecho, patas largas y un pico relativamente largo y curvado hacia abajo. Muy andarina, prefiere moverse a pie que volar, y antes que huir volando busca ocultarse entre la vegetación para pasar inadvertida. Su vuelo es rápido, con batidos profundos y una arrancada potente.

Muestra querencia por las superficies llanas, esteparias, con matorral bajo variado con cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo.

La pérdida de hábitat derivada de la transformación del medio agrícola y rural es su mayor amenaza. También el aumento de zonas urbanas y nuevas infraestructuras están eliminando hábitat para la especie.

Por último, hay otros factores de amenaza como son los plaguicidas, la depredación, furtivismo o el incremento de la carga ganadera en algunos territorios.

Está catalogada como “en peligro de extinción” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón) y cuenta con un área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, cuya tramitación comenzó a partir de la “Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de

Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del hábitat”, situada a una distancia de 975 m al oeste del aerogenerador, y por la que pasa parte del trazado de la línea subterránea de evacuación (4,3 km).

Este hábitat ha de cumplir como principales características ser zona llana o con poca pendiente, con formaciones de matorrales camefíticos ralos, de altura media de 20 a 40 cm (nunca superior a 50 cm) y con vegetación leñosa en torno al 40%. Este hábitat se asemeja al del romeral de la zona de estudio, aunque con más pendiente, menor cobertura y vegetación de mayor porte. La especie no fue detectada durante los trabajos de campo realizados.

5.9.2.1 Sisón común (*Tetrax tetrax*)

El sisón común es una especie gregaria y muy terrestre que comparte con su pariente, la avutarda, muchas características adaptativas, como el plumaje críptico, las patas fuertes y rematadas en tres dedos preparados para la marcha y una dieta mixta. El plumaje del macho durante el periodo nupcial resulta claramente distinto al de la hembra, pues adquiere una intensa coloración negra en el cuello, separado de la cabeza grisácea por un collar blanco. Bajo la gran mancha oscura del pecho aparecen dos bandas concéntricas, la primera blanca y la segunda negra. Fuera de la época ambos sexos presentan un plumaje parduzco finamente barrado en el dorso y partes ventrales blancas. El joven es bastante similar a los adultos.

Aparece exclusivamente en territorio peninsular principalmente en regiones abiertas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, con poblaciones más reducidas y dispersas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía y de manera residual en Murcia y Galicia. En invierno se concentra, fundamentalmente, en la Meseta sur, Extremadura y el valle del Guadalquivir y, en menor número, en los valles del Duero y del Ebro.

Como les sucede a muchas otras aves esteparias, los principales problemas para este pariente menor de la avutarda derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernar.

Se encuentra catalogado como “en peligro de extinción” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

Aproximadamente 1 km del trazado de la línea de evacuación limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica

(*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

Los avistamientos de los que se tiene constancia más cercanos se registran a unos 5 km al oeste del parque eólico, próximo al trazado de la línea subterránea de evacuación que limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón.

5.9.2.2 *Avutarda (Otis tarda)*

Según la publicación de SEO/BirdLife del año 2005, La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo (Alonso, J.C., Palacín, C. y Mertín, C.A. (Eds.), la población de avutardas de Aragón se estima en 115 individuos, con una distribución fragmentada en dos zonas principales: Monegros, donde sobrevive el núcleo más importante de Aragón, y la cuenca de Gallocanta.

De forma residual aparece también en los llanos de La Violada, Bajo Aragón y el Valle medio del Jiloca. Existen muchas otras zonas en las que se han reportado observaciones esporádicas.

Se encuentra catalogada como “en peligro de extinción” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

Aproximadamente 1 km del trazado de la línea de evacuación limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

Según la información de que se dispone, existe un avistamiento en una zona situada a aproximadamente 12 km al sur. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó ningún ejemplar de la especie.

5.9.2.1 *Ganga ibérica (Pterocles alchata) y ganga ortega (Pterocles orientalis)*

Ambas especies muestran querencia por las superficies llanas. Su presencia es habitual en zonas con alternancia de cultivo y barbecho y también en eriales que se ubican en lugares más elevados donde no hay barbechos.

La pérdida de hábitat derivada de la transformación del medio agrícola y rural es su mayor amenaza. También el aumento de zonas urbanas y nuevas infraestructuras están eliminando hábitat para ambas especies. Por último, hay otros factores de amenaza como son los plaguicidas,

furtivismo o el incremento de la carga ganadera en algunos territorios.

Se encuentran catalogadas como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

Aproximadamente 1 km del trazado de la línea de evacuación limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

Respecto a ganga ibérica, existen avistamientos de la especie unos 12 Km al oeste del parque eólico, aunque no está presente en el ámbito más cercano al parque. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó ningún ejemplar de la especie.

Respecto a ganga ortega, existen avistamientos registrados a unos 10 km del parque eólico, pero no en la zona en la que se implantará el aerogenerador. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó en ninguna ocasión en la zona de implantación de aerogenerador, si bien, próximo al trazado de la línea subterránea de evacuación que limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, hay presencia de la especie.

5.9.2.1 Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

El alimoche es un ave de tamaño entre mediano y grande, los ejemplares adultos lucen un plumaje mayoritariamente blanco sucio con algunas regiones teñidas de crema, a excepción de las rémiges, que son completamente negras. En la anatomía de esta rapaz destacan, por otra parte, una llamativa gorguera de plumas desflecadas y un tanto desordenadas en la cabeza y el cuello lo que le confiere un aire bastante peculiar, además de la cara, que aparece desnuda y coloreada de un llamativo amarillo. Los jóvenes son mucho más oscuros, pues exhiben una librea parda que, a lo largo de sucesivas mudas, va pasando por diferentes patrones de coloración hasta llegar al plumaje definitivo cuando cuentan con cinco años.

Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso a veces sorprendentemente modesto en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

Su técnica de búsqueda de alimento se basa en la meticulosa prospección de sus territorios,

gracias a lo cual encuentra numerosas carroñas de pequeños y medianos animales; suele ser también el primer carroñero en descubrir las carcasas de los grandes ungulados, aunque, en estos casos, tiene que esperar a que buitres negros y leonados despedacen el cadáver para aprovechar las piltrafas que quedan tras el festín. A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad predadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos.

Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados a los que el ave resulta fatalmente sensible y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas y el impacto de los tendidos eléctricos. Por último, hay que considerar como un factor de amenaza la pérdida o alteración del hábitat de nidificación y alimentación. Se encuentra catalogado como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón). Especie estival, es probable su presencia ocasional en el área de estudio en busca de alimento. De acuerdo a la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, el parque eólico se encuentra a una distancia de 1,8 km de un área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación de alimoche.

La especie no fue detectada durante los trabajos de campo.

5.9.2.1 *Aguilucho cenizo (Circus pygargus)*

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias, faltando de los sectores más montañosos y de las áreas de carácter más forestal. Es una especie estival, prologándose su presencia desde abril hasta septiembre, pudiendo observarse fuera de las zonas habituales de cría durante los pasos de aves. Las aves abandonan los territorios de cría a partir de julio.

La principal problemática de conservación deriva de las labores agrícolas que pueden ocasionar molestias en cultivos de secano, intensificaciones agrícolas, cambios de cultivos, pérdida de hábitats, caza ilegal y pérdida de presas. Se encuentra catalogada como “vulnerable” (Decreto 129/2022).

Se encuentra catalogado como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

El censo de aguilucho pálido realizado 2006 en Aragón por SEO BirdLife (Arroyo, B. y García, J. 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid) no señala la presencia de ninguna pareja reproductora en la cuadrícula 10x10 en la que se encuentra el proyecto, y el Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife tampoco considera la zona de estudio como de reproducción de la especie.

La especie fue detectada en una ocasión durante los trabajos de campo.

5.9.2.2 Águila azor-perdicera (*Aquila fasciata*)

El águila perdicera se reparte por gran parte de la península ibérica, pero de forma más bien escasa en la mitad norte no mediterránea. La mayoría de su población se distribuye a lo largo de las sierras litorales y prelitorales mediterráneas

Según el censo nacional de 2018 (Del Moral y Molina, 2018) la población de águila perdicera en España es eminentemente rupícola, con el 92% de los nidos detectados (654) situados en roca. Otros 53 nidos utilizados en 2018 fueron localizados en árbol (7,48%) y solo 3 (0,42%) estaban situados en otras estructuras. Esta dependencia de un sustrato tan determinado hace que se trate de una especie muy ligada a los sistemas montañosos, pero no de media y alta montaña si no, que es propia de ambientes mediterráneos, térmicos y muy ligados al monte mediterráneo con abundantes roquedos y con abundantes presas de mediano tamaño. Esto no solo ocurre en pleno periodo de cría, sino que la gran fracción de población no reproductora también vive muy especialmente en esas mismas regiones y ambientes (Carrascal y Seoane, 2009)

Se trata de una especie eminentemente sedentaria con mucha fidelidad durante todo el año al territorio reproductor (Bosch *et al.*, 2010). No existe población invernante que proceda de países de nuestro entorno, pero existe una importante fracción de la población no reproductora y no establecida en territorios definitivos, lo que hace aumentar y variar el área de distribución de la especie en base a la disponibilidad de alimento en cada época del año (Cheylan *et al.*, 1996; Mañosa *et al.*, 1998; Real y Mañosa, 2001).

Los territorios de reproducción se localizan en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles (alcornoques, pinos y eucaliptos) o torretas eléctricas, especialmente en el sur y el oeste peninsular. Se basa en mamíferos y aves de tamaño medio, y también, aunque en menor medida, en reptiles. En la Península Ibérica, la perdiz roja y la grujilla son piezas básicas entre agosto y abril, mientras que en la época reproductora el conejo desempeña un papel fundamental.

Se encuentra catalogada como “en peligro de extinción” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

El parque eólico se encuentra a unos 2,8 km del ámbito de aplicación del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraetetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Esta zona incluye parte de la ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas que alberga al menos dos parejas de la especie. Las zonas críticas más cercanas se sitúan a 13,8 km, dentro del ámbito de la ZEPA.

La especie no fue detectada durante los trabajos de campo.

5.9.2.1 Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

El cernícalo primilla, de aspecto bastante similar al del cernícalo vulgar, se distingue de este por su menor tamaño el color de las uñas: blancas en el primilla, negras en el vulgar.

El macho adulto tiene el dorso rojizo, sin manchas. La cabeza y las grandes coberteras son de color gris azulado, las plumas de vuelo, negras, y las partes inferiores, de un suave tono crema con tintes rosados y levemente tachonado de pintas oscuras. Carece de bigotera, a diferencia del cernícalo vulgar, y presenta la cera del pico y el anillo ocular de color amarillo. La hembra luce un tono general bastante más apagado y homogéneo. Sus partes superiores son de color marrón rojizo, con un profuso barrado transversal, y las inferiores, muy claras, aunque con un moteado más abundante que el del macho. El joven es muy similar a la hembra adulta y también a hembras y jóvenes de cernícalo vulgar.

Se distribuye principalmente por el cuadrante suroccidental de la Península Ibérica, pero también se encuentra en ambas mesetas, Andalucía oriental y el valle del Ebro. La principal amenaza para la especie radica en la pérdida de su hábitat de alimentación, tanto en las inmediaciones de las áreas de cría como en las zonas de dispersión.

El cernícalo primilla se incluye en el Libro Rojo de las aves de España en la categoría de VU – Vulnerable. La causa de este nivel de amenaza reside en que se estima que la especie ha sufrido un declive poblacional en lo que llevamos de milenio de entre el 28 y el 40% a nivel nacional con disminuciones netas en más de 14 provincias. También aparece citado en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero no en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón está catalogada como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón). El aerogenerador se encuentra en el ámbito de aplicación Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el área crítica de la especie más próxima se encuentra a 7,6 km al noroeste del parque eólico.

La especie no fue detectada durante los trabajos de campo y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

5.9.2.1 Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Especie residente en Aragón. Los adultos reproductores mantienen su territorio reproductor a lo largo de todo el año en la depresión del Ebro (Tella, J. L. y Torre, I., 1993). Los individuos juveniles y no reproductores suelen agruparse en bandos de hasta 300 aves que realizan movimientos de mayor o menor entidad entre dormideros.

Ante la ausencia de paredes rocosas donde de manera natural nidifica en otras áreas, en zonas como la de proyecto y en general en la depresión del Ebro nidifican en edificaciones abandonadas, aunque también pueden ocupar cortados de materiales blandos. Íntimamente ligada a los prados y cultivos de secano donde obtiene alimento (invertebrados principalmente que complementa durante el invierno con semillas y frutos diversos).

En la zona de proyecto está considerada por la bibliografía y los estudios consultados como reproductora posible, existiendo zonas de reproducción segura al norte.

Se encuentra catalogada como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

Durante los trabajos de campo realizados se detectó 71 individuos en 17 contactos.

5.9.2.1 Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)

Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. Caza en zonas abiertas y con escaso arbolado, aunque con suficiente vegetación como para proporcionarle insectos, en zonas próximas a ríos, áreas arbustivas, cultivos de secano y regadío, etc.

En Aragón parece escaso e infrecuente en toda la región, excepto en el sur de Huesca, donde se han hallado 4 colonias de considerable tamaño (Woutersen & Bafaluy Zoriguel, 2001). Su distribución es muy dispersa (Alcalde, J. T. et Al., 2008).

De carácter marcadamente gregario, forma colonias de hasta miles de ejemplares en cavidades naturales y artificiales (túneles, minas).

Por lo general, durante el periodo invernal se alejan sólo decenas de kilómetros de sus refugios habituales, aunque la distancia máxima registrada es de 600 Km.

Se encuentra catalogado como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno

de Aragón).

La especie no fue localizada durante los trabajos de campo. Su distribución está íntimamente ligada a las cavidades aptas para que sean ocupadas, por lo que, en ausencia de las mismas en el ámbito de proyecto, su posible presencia puede reducirse a visitas puntuales durante los movimientos.

5.9.2.1 *Murciélago pequeño de herradura (Rhinolophus hipposideros)*

Es el más pequeño de los rinolofos de la región paleártica. Su carácter cavernícola queda patente en toda la Península Ibérica por su predilección por las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones. Así, en épocas frías la especie se refugia casi exclusivamente en las cuevas, y durante los meses cálidos en edificios. Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales; en el sureste peninsular escasea en las zonas muy frías, o muy áridas y con cubierta vegetal pobre. Es capaz de ocupar un rango altitudinal muy amplio, con un límite superior durante la época invernal de 2.000 m, siendo frecuentes en el norte las colonias de cría hasta los 1.100 m. El récord está en una colonia en la Sierra de Baza, Granada a 1.700 m.

En Aragón se encuentra ampliamente distribuido, con registros en el Pirineo y Prepirineo, somontanos de Huesca y Barbastro, Bajo Cinca, sierra del Moncayo, valle del Jalón, valle del Huerva (la zona más cercana al proyecto), serranías del norte y centro de Teruel, sierra de Javalambre y puertos de Beceite. Parece más infrecuente en la depresión del Ebro, pero se ha citado igualmente.

Se encuentra catalogado como “vulnerable” (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

En el ámbito de estudio no se localizó durante los trabajos de campo. Atendiendo a su hábitat predominante de distribución (zonas arboladas con espacios abiertos), su presencia es posible en la zona de estudio.

5.9.3 Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna

De acuerdo a la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y la información del Estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque eólico “El Campillo”. Como áreas de importancia para las aves en la zona de proyecto destaca la existencia de varios puntos de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), el más próximo se sitúa a unos 4,3 km del aerogenerador del parque eólico, en los cortados al pie de la Plana de Lobaco. El águila real está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de

Protección Especial y el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

Se ha comprobado la existencia de una pareja nidificante en la zona de la Peñaza durante los últimos años, con la utilización de, al menos, tres lugares diferentes de nidificación en el entorno inmediato. Uno se localiza en el roquedo de la Peñaza (el más cercano al parque, aproximadamente a unos 4 km), y los otros dos en sendos pinos carrascos. Tanto la existencia de varios nidos en uso como los seguimientos realizados por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, acreditan que la pareja de *Aquila chrysaetos* está consolidada. Durante los trabajos de campo realizados la especie se avistó realizando algunos vuelos de campeo y de entrada y salida en el nido y se comprobó la nidificación de una pareja en el nido de la Peñaza, con la presencia en él de al menos un pollo.

Se trata de varios nidos que son utilizados alternativamente, ubicados tanto en cortados como sobre distintos ejemplares de pino carrasco. Estos nidos podrían ser usados siempre por la misma pareja, ya que el águila real suele construir varios en su territorio que le sirven como alternativas para su reproducción anual. El número de nidos para una misma pareja podría oscilar entre 1 y 10 (C. Fernández y J. Leoz).

Como zonas de nidificación de alimoche más próximas y en un radio de 15 Km se han identificado varias en María de Huerva y entre Botorrita y Jaulín. La más cercana está situada a unos 3,7 km en el entorno escarpado próximo al río Huerva.

5.9.1 Corredores ecológicos

La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, aprobada mediante la Orden PCM/735/2021, de 9 de julio, por la que se aprueba la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas es el principal documento de planificación estratégica que regula la implantación y el desarrollo de la Infraestructura Verde en España, aprobada en el marco del cumplimiento del Artículo 15 de la Ley 33/2015 que modifica la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, estableciendo el Marco estratégico de la Infraestructura Verde y de la conectividad y restauración ecológicas,

Por otra parte, el Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, establece en el objetivo **6.4. Corredores Ecológicos y Recuperación del hábitat**, *Promover, en los documentos de planeamiento territorial y en los planes de ordenación de los recursos naturales, el estudio de la creación de corredores ecológicos para enlazar los espacios naturales contemplados en la Red Natural de Aragón, en particular los espacios de la Red Natura 2000 y los espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad, así como la recuperación del hábitat.*

En este apartado, se identificarán los elementos que pueden constituir parte de la red de conectores a distintas escalas en un ámbito de estudio de 10 Km en torno al proyecto, teniendo en cuenta la inexistencia de cartografía específica llevada a cabo en Aragón. Se tendrán en cuenta los trabajos realizados para la identificación de corredores ecológicos desde WWF ‘Autopistas Salvajes’, así como la Guía Metodológica para la identificación de la infraestructura verde en España y las propuestas del Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón surgidas de la mesa-debate “Corredores ecológicos y conectividad verde en Aragón” en octubre de 2022 y a raíz de la Estrategia Europea de Biodiversidad 2030.

5.9.1.1 Identificación de la infraestructura verde

5.9.1.1.1 Áreas núcleo

Constituyen aquellas en las que la biodiversidad tiene importancia prioritaria, aun cuando se trate de terrenos que no se encuentren legalmente protegidos. Estarán compuestas por:

- Áreas bajo algún régimen de protección.
- Otros ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico fuera de los espacios protegidos.
- Sistemas y áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles

En el ámbito de estudio, destacan los espacios de la Red Natura 2000 localizados a 2,8 Km al sureste ZEPA ES0000300 “*Río Huerva y Las Planas*” y a 2,9 km LIC/ZEC ES2430091 “*Planas y estepas de la margen derecha del Ebro*”, solapados parcialmente. La zona occidental de estos espacios incluidos en el ámbito de estudio, presenta una buena diversidad de vegetación, con importantes muestras de matorral gipsícola, y pinares de *Pinus halepensis*, con abundantes barrancos acarcavados de gran interés, en especial en los alrededores de La Plana. Alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales. Puede destacarse la alta densidad de *Aquila chrysaetos*, en varios casos ocupando pinos para la nidificación y *Bubo bubo*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, *Neophron percnopterus* y *Falco peregrinus*. En los pinares, varias parejas de *Circaetus gallicus* y más escasa *Hieraaetus pennatus*. En muchas zonas abarrancadas, se encuentra la densidad más alta para Aragón de *Oenanthe leucura*, y sumamente abundantes *Galerida theklae* y *Sylvia undata*. Destacan los hábitat de interés comunitario HIC 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) y 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

Por otra parte, destaca el curso fluvial del río Huerva, a 2,4 km al sureste, con vegetación de ribera asociada entre la que destacan los hábitats de interés comunitario 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-*

Tamaricetea y Securinegion tinctoriae). Más alejado se encuentra el curso fluvial del río Ebro, a 13 km al noreste y del río Jalón a 23 km al oeste.

En cuanto a Humedales, no hay humedales en el ámbito de estudio, el más próximo es el Galacho de Juslibol, a 15,7 km al norte.

Por otra parte, dentro del ámbito de estudio se encuentran áreas críticas potenciales de Alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*), superficie de 1.434 ha, áreas preseleccionadas para ser incluida dentro del futuro Plan de conservación de la especie, cuya tramitación se comienza por la “Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*) en Aragón, y se aprueba su Plan de conservación del hábitat”. Asimismo, dentro del ámbito de estudio también se encuentran áreas críticas potenciales de esteparias, preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”.

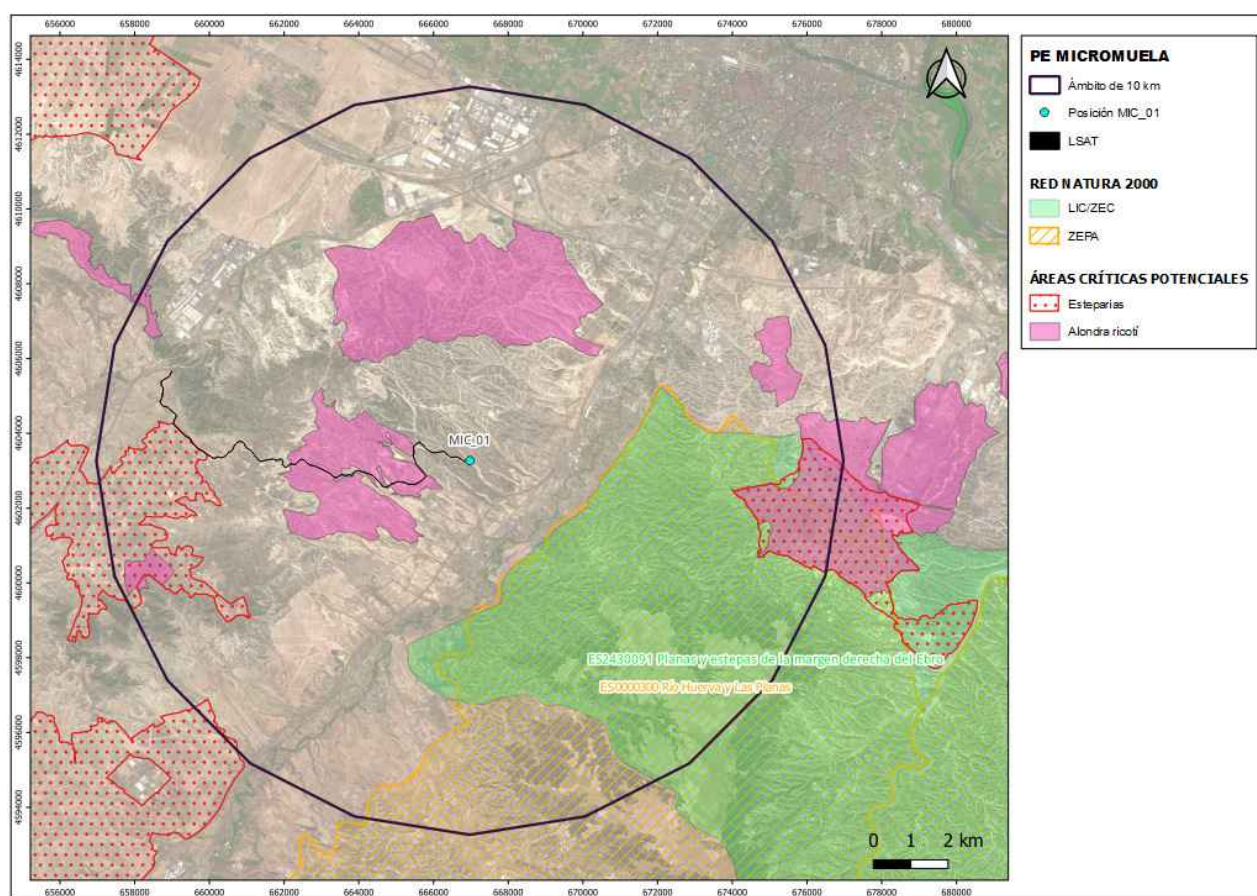


Imagen 46. Espacios Red Natura 2000 y ámbitos potenciales de esteparias y alondra ricotí. Fuente: ICEAragón y Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón

5.9.1.1.2 Corredores ecológicos

Tienen por objeto mantener la conectividad ecológica y ambiental mediante nexos físicos entre las áreas núcleo, facilitando la dispersión de los seres vivos a través de hábitats (u otros elementos o procesos de interés) que conectan dos o más lugares, en los cuales encuentran condiciones adecuadas para su desarrollo.

En el caso de los corredores ecológicos, su objetivo es facilitar el flujo genético entre poblaciones, aumentando la probabilidad de supervivencia a largo plazo de las comunidades biológicas y, en última instancia, de los procesos ecológicos y evolutivos. Entre estas formas de conexión destacan los mosaicos de hábitat o corredores lineales: largas franjas de vegetación tales como setos, franjas de bosque o la vegetación que crece en márgenes de ríos y arroyos, los "stepping stones" o refugios de paso, lugares adecuados, pero de extensión reducida, intercalados en una matriz de condiciones desfavorables, que permiten "el salto" a otro refugio de paso o bien a un lugar o hábitat adecuado; y, por último, los corredores de hábitat, corredores paisajísticos o territoriales constituidos por franjas de territorio, elementos del paisaje sin interrupciones, cuyos hábitats

permiten la reproducción, la invernada y el desplazamiento de especies silvestres.

Se relacionan a continuación los cauces fluviales como primer elemento conector. En el ámbito estudiado, además del ya indicado río Huerva, se encuentran un total de 109 cauces innominados y los siguientes cauces intermitentes:

- Barranco de Benedé
- Barranco de En medio
- Barranco de La Dehesa
- Barranco de La Higuera
- Barranco de La Morera
- Barranco de La Peñaza
- Barranco de La Pila
- Barranco de La Plana
- Barranco de La Poza o de Peñacaida
- Barranco de Las Almunias
- Barranco de Las Lenas
- Barranco de Los Fantasma
- Barranco de Los Planos
- Barranco de Los Pozos
- Barranco de Maragañas
- Barranco de María
- Barranco de Royuela
- Barranco de Valdelitera
- Barranco de Vallovera
- Barranco de Valtuerta
- Barranco del Cabezo Sillón
- Barranco del Montañes
- Barranco del Soto
- Barranco del Tollo
- Barranco del Vicario de las Vales de Valdaja
- Barranco Las Salinas
- Barranco Mojón
- Barranco Salado
- Río Huerva
- Valle del Boquero de la Parra

Zonas de vegetación y hábitats de interés comunitario prioritario

En este caso, las zonas de mayor relevancia en el ámbito de estudio incluyen las zonas ocupadas por la vegetación de carácter gypsícola, que ocupan amplios sectores en zonas de yesos de elevado interés para las aves esteparias y para la entomofauna (entre otros grupos faunísticos), formando un mosaico entre campos de cultivo.

De acuerdo a la cartografía que se dispone, remitida por la [Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón](#), se han estimado un total de 12.796 ha cartografiada de hábitats de interés comunitario 1520* “Vegetación gipsófila ibérica”, 10.955 ha de 6220* “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-*

Brachypodietea”, 6.785 ha de 1430 “Vegetación halonitrófila”, 2.633 ha de 5210 “Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*”, 2.405 ha de 9540 “Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos” y 287 ha de 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépico”.

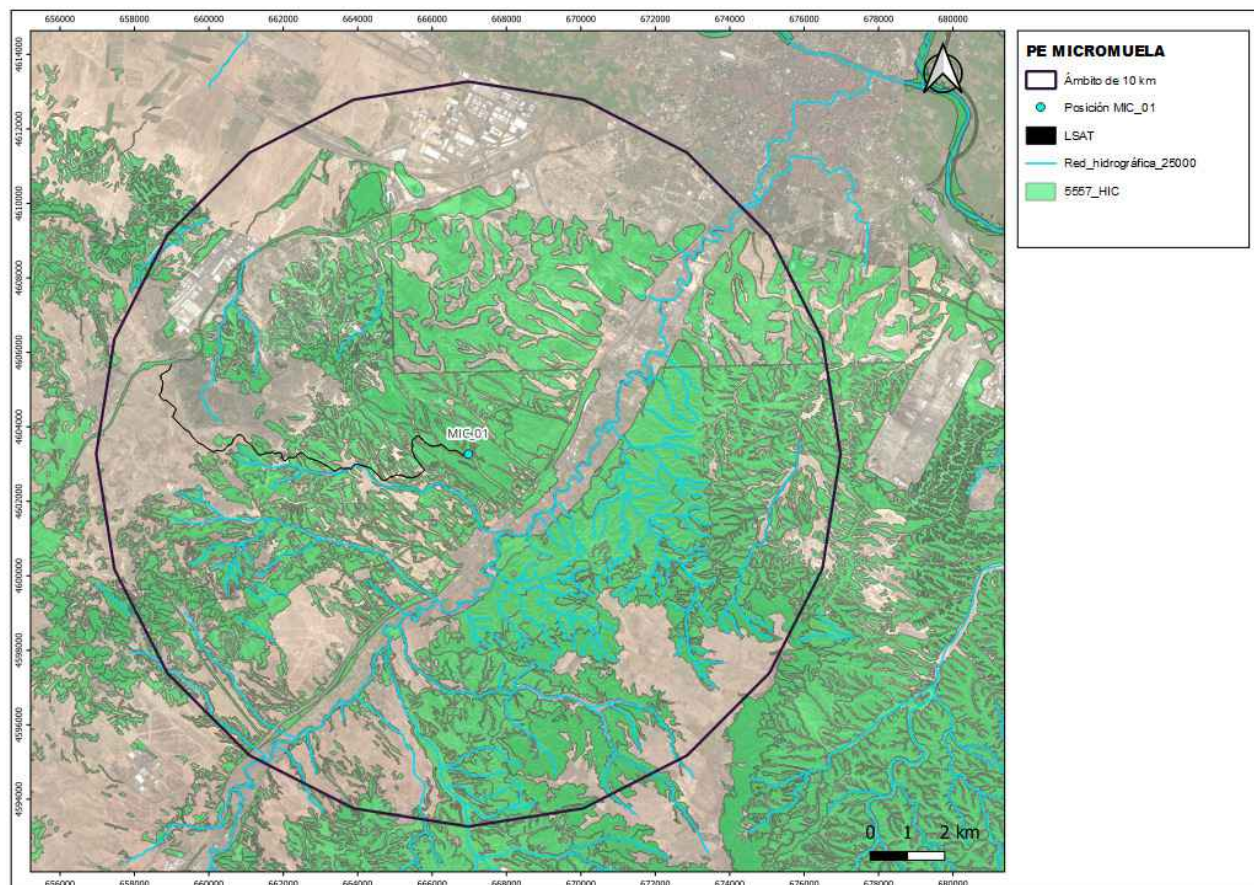


Imagen 47. Red hidrográfica y Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: ICEAragón y CHE

Montes

En el entorno de 10 Km aparecen los siguientes Montes gestionados por el Gobierno de Aragón:

MATRICULA	TIPO	DENOMINACIÓN	TERMINO MUNICIPAL
50000299	DEMANIAL CATALOGADO MUP	DEHESA BOYAL	MUELA (LA)
50003242	PRIVADOS PARTICULARES	MONTES DE TORRERO Y CUARTE	ZARAGOZA
50000293	DEMANIAL CATALOGADO MUP	LA PLANA	MUELA (LA)

Vías pecuarias

En el ámbito de estudio se localizan las siguientes vías pecuarias:

MUNICIPIO	TIPO	DENOMINACIÓN	LONGITUD	ANCHURA
Muela (La)	Cañada	de Castilla	2,5	75,22
Botorrita	Cañada	de Castilla	3	75,22
Zaragoza	Vereda	de Epila	19	20,89
María de Huerva	Vereda	de Jaulin	7	20,89
Muela (La)	Cordel	de la Carbonera	14	37,61
Zaragoza	Vereda	de La Plana	5	20,89
Muela (La)	Cordel	de Marrucha	15	37,61/16
Zaragoza	Cañada	de Torrero	16	75,22
Cuarte de Huerva	Vereda	de Torrero	1	20,89
María de Huerva	Colada	de Valdepinar	9	10/6
María de Huerva	Cordel	de Zaragoza a Botorrita	4,8	37,61
Zaragoza	Cañada	de Zaragoza a Muel	7,5	75,22
Mozota	Cordel	del camino de Jaulín	2,3	37,61/10
Botorrita	Cordel	del Plano	5	37,61
Botorrita	Colada	del Soto	0,45	10
Zaragoza	Vereda	Ribera	8	20,89

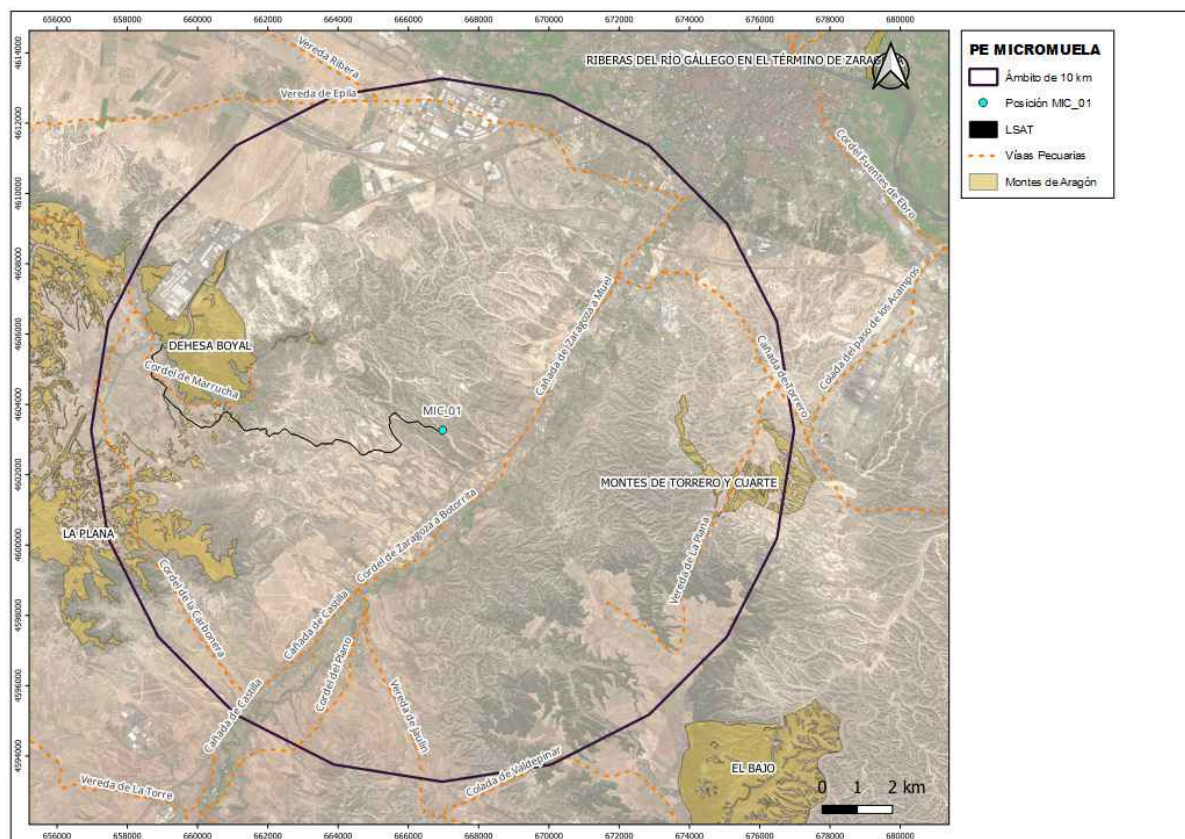


Imagen 48. Montes de Aragón y Vías Pecuarias. Fuente: ICEAragón

WWF “Autopistas Salvajes”

En cuanto a corredores ecológicos de mamíferos de mediano o gran tamaño, según la información aportada por el estudio “Autopistas Salvajes” de WWF, en la zona de proyecto no existen corredores prioritarios en el ámbito de estudio, pero sí caminos de coste mínimo entre los espacios H3 (hábitat de matorral), en concreto entre los espacios de la Red Natura ZEPA/ZEC Dehesa de Rueda-Montolar, ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” y LIC/ZEC ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”. Los caminos de coste mínimo se definen como aquellos que presentan el menor coste acumulado (suma de la resistencia de todas las celdas por las que transitan) en el movimiento entre dos de las áreas núcleo consideradas.

El proyecto se encuentra a una distancia de 320 m al camino de coste mínimo que unen estos espacios.

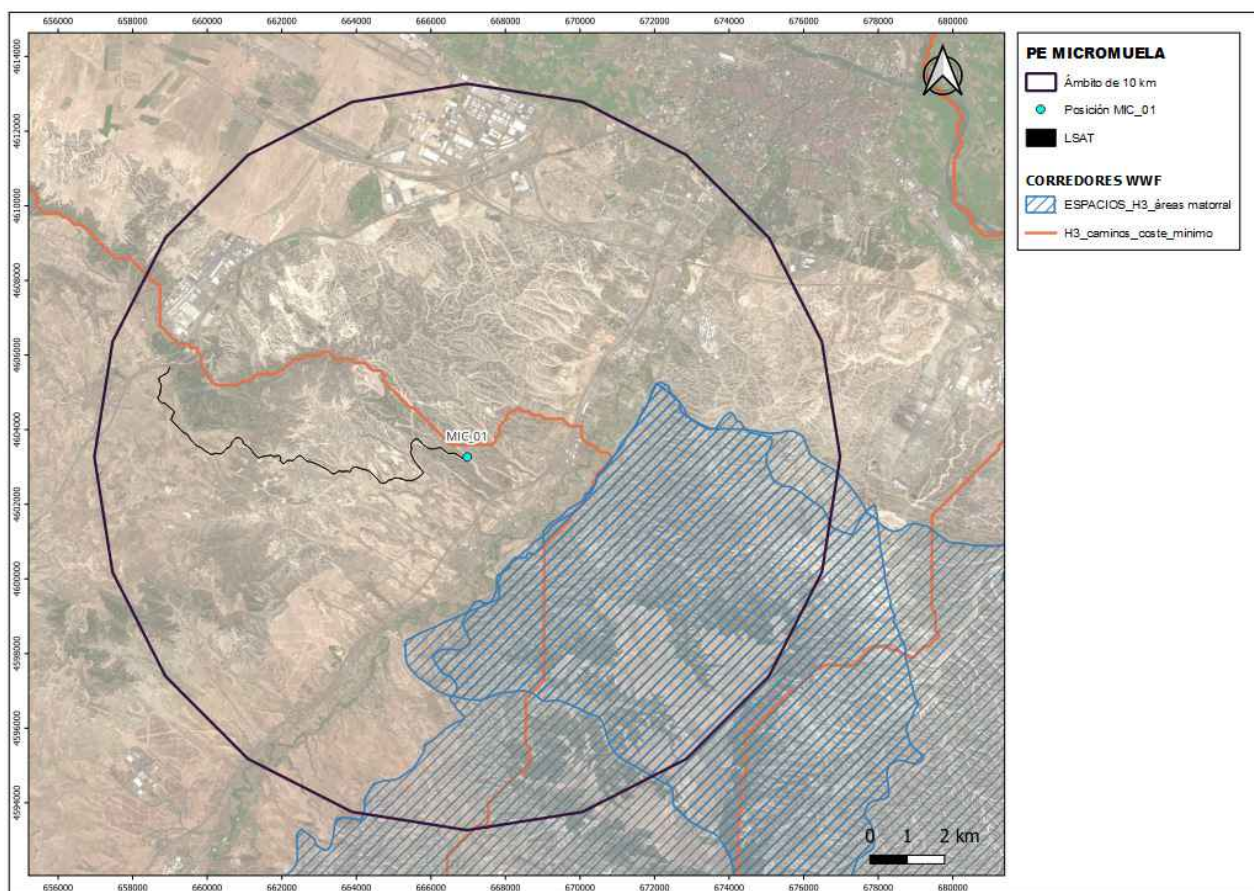


Imagen 49. Autopistas Salvajes. Red Española de Corredores Ecológicos. Fuente: *WWR España*

5.9.1.1.3 Otros elementos multifuncionales

Constituyen aquellos donde se lleva a cabo una explotación sostenible de los recursos naturales junto con un mantenimiento adecuado o restauración ecológica de buena parte de los servicios de los ecosistemas.

Se incluyen en este apartado los Montes de Utilidad Pública, al amparo de La Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón, así como del 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, además las vías pecuarias señaladas, reguladas por Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Por otra parte, dentro del ámbito de estudio un total de 13.727 ha corresponde al ámbito del Plan de Conservación del cernícalo primilla, así como 1.042 ha se definen como áreas críticas en virtud del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba su Plan de Conservación. Asimismo, 8.356 ha corresponden al ámbito del Plan de Recuperación del águila azor-perdicera, en virtud del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.

Por otra parte, dentro del ámbito de estudio un total de 20.714 ha corresponde al ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

5.9.1.1.4 Áreas de amortiguación

Protegen la red ecológica de influencias dañinas externas. Se trata de áreas de transición en donde se debe fomentar una compatibilización de los usos del suelo, como, por ejemplo, elementos urbanos ‘verdes’ (parques, jardines, áreas recreativas y deportivas, estanques y canales, techos y paredes verdes, entre otros).

No se localizan este tipo de zonas actualmente, aunque dado el desarrollo urbanístico previsto cabe destacar las reservas como zonas verdes de futuros grandes desarrollos del suelo urbanizable uso industrial en los municipios de María de Huerva o Cadrete.

5.9.1.1.5 Microcorredores

Asociados a márgenes de cultivos, muros de piedra, setos, arbolados lineales, redes de acequias y canales, etc...

En el ámbito de estudio es frecuente la aparición de vegetación en zonas de taludes y márgenes no cultivados, dada la superficie destinada a zonas agrícolas en el ámbito de estudio, unas 12.272

ha correspondientes mayoritariamente a cultivos de secano, las zonas de regadío están relegadas al entorno del río Huerva.).

5.9.1.1.6 Cuantificación del grado de conectividad

La fragmentación del entorno natural y los hábitats que lo componen son uno de los principales motivos de pérdida de biodiversidad.

Uno de los efectos más importantes de la fragmentación es el efecto barrera, que se refiere a la dificultad que tienen ciertas especies para atravesar determinadas infraestructuras (como carreteras, líneas de ferrocarril, embalses, presas y elementos de contención en ecosistemas fluviales, vallados cinegéticos, canales fluviales, parques eólicos, espigones, diques, etc.) de forma que se ve mermada su capacidad para desplazarse a través del territorio entre distintas teselas de hábitat.

En el ámbito de estudio se localizan las siguientes infraestructuras que actúan como elementos fragmentadores, generando unidades independientes y creando barreras entre territorios inicialmente homogéneos:

Líneas eléctricas aéreas

Se localiza una densa red de infraestructura aérea eléctrica, a lo largo del eje de la autovía A-23 y A-2 y en las proximidades de los núcleos de población, especialmente en el extrarradio de Zaragoza. Se relacionan a continuación todos los tramos de líneas de alta tensión incluidos en el ámbito de estudio:

Las principales líneas de alta tensión en el entorno de 10 km del ámbito del proyecto se muestran en la tabla siguiente, donde se han incluido únicamente las líneas de alta tensión mayores a 132 Kv:

TRAMOS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	TENSIÓN (KV)
LAAT "Fuendetodo-María"	220
LAAT "Torrero-María"	220
LAAT "Entrerríos-Torrero"	220
LAAT "María-Elventero"	220
LAAT "Los Vientos-María Huerva"	220
LAAT "Plaza-Torrero"	220
LAAT "Valdecon-Casablanca"	132
LAAT "Plaza"	132
LAAT "Plaza-Leones 2"	132
LAAT "Plaza-Leones 1"	132
LAAT "Universitas-Plaza"	132
LAAT "La Paz-Casablanca"	132
LAAT "Torrero-Valdecon"	132

LAAT "Miraflores-Portillo"	132
LAAT "Casablanca-Universita"	132
LAAT "Universitas-Plaza"	132
LAAT "Plaza-Centrovia"	132
LAAT "Los Vientos-Torrero"	132
LAAT "Torrero-La Paz"	132
LAAT "Portillana-Centrovia"	132
LAAT "Plaza-Ecociudad"	132
LAAT "Ecociudad-Casablanca"	132
LAAT "SET Virgen de Rodanas-SET Plaza"	132
LAAT "Tolosana-SET Plaza"	132

Para la realización del mapa de acogida se tendrán en cuenta las líneas de mediad tensión, que no citan por ser un números elevado.

Infraestructuras de comunicación

Las principales barreras en el territorio lo constituyen las autovías A-23 y A-2, y la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona y la red de ferrocarril Teruel-Francia por Zaragoza. Las infraestructuras de comunicación presentes en el ámbito de estudio las siguientes:

CARRETERAS
A-23
A-2
A-2101
A-120
CHE0101
CV-646
SC-50182-02
Z-30
Z-40
N-125
N-330
LAV Madrid-Barcelona
FFCC Teruel-Francia por Zaragoza

Parques eólicos

Los Parques Eólicos existentes en el ámbito de estudio son los siguiente:

PARQUES EÓLICOS EN FUNCIONAMIENTO	SOCIEDAD PROMOTORA	Potencia instalada MW	Nº de aerogeneradores
La Carracha	PARQUE EÓLICO LA CARRACHA, S.L.	49,5	66
La Muela Norte	OLIVENTO, S.L.	29,75	35
La Plana II	SISTEMAS ENERGÉTICOS MAS GARULLO	16,5	25
La Plana III	SISTEMAS ENERGÉTICOS LA MUELA	21	35
Plana de Jarreta	PARQUE EÓLICO PLANA DE JARRETA, S.L.	49,5	5
I + D Cabezo Negro	SISTEMAS ENERGÉTICOS CABEZO NEGRO, S.A.	4,5	3
El Cabezo	EO-ZON GENERACIÓN EÓLICA, S.L.	49,4	12
Plana de María	EXPLOTACIONES EÓLICAS PLANAS DE MARIA, S.L.	24	32
Plana de la Balsa	RWE RENEWABLES IBERIA SAU	24	32
El Portillo 2 Fase 1	EÓLICA VALLE DEL EBRO	48,8	12
El Portillo 2 Fase 2	ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 6, SL	38	10
Acampo Armijo	RWE INNOGY AERSA, S.A.U.	18	24
Los Labrados	RWE RENEWABLES IBERIA SAU	24	32
Plana de Zaragoza	RWE RENEWABLES IBERIA SAU	24	32
I + D Cerro La Atalaya	RWE RENEWABLES IBERIA SAU	1,67	1

Vallados fotovoltaicos

Las plantas fotovoltaicas que se encuentran actualmente en funcionamiento o en un proceso de tramitación según las fuentes consultadas en un área de 10 km del entorno proyecto son:

Plantas fotovoltaicas en funcionamiento	Potencia instalada (MW)	Superficie (ha)
Plaza Solar Energy I	1	1,3
Solar Plaza	2	2

Zonas urbanizadas

Destacan las zonas urbanas de los municipios de María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva, Zaragoza, concretamente la urbanización de Santa Fe, y de La Muela.

Regadíos

Se contabilizan, aproximadamente, un total de 1.886 ha, relegadas al entorno del río Huerva. Se ha considerado esta superficie como zonas de parche y de menor aptitud que fragmenta el paisaje, especialmente para las especies mayoritariamente asociadas al entorno.

5.9.1.2 Mapa de acogida

Se representa a continuación un mapa de aptitud en el entorno considerado, definiéndose como una representación de los valores territoriales del entorno en cuanto a la caracterización y localización de zonas apropiadas y con gran potencial natural para la distribución de especies. En este caso, las especies elegidas para otorgar el mayor peso han sido las asociadas a cultivos agrícolas de secano y sus hábitats, englobando matorrales de naturaleza gypsícola, bosques de repoblación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*), los pastizales naturales y las masas arboladas de coníferas. Hábitats propicios para las especies esteparias y forestales.

Como ya se ha indicado, la probabilidad de que dos puntos estén conectados será menor cuantas más barreras fragmenten el paisaje, así como menor sea el tamaño de la malla efectiva o la probabilidad de que dos puntos estén conectados, por lo que las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio son las que menor peso tienen en la valoración.

Tal y como se observa en la siguiente imagen, la implantación del aerogenerador se encuentra en una zona que presenta una aptitud media-baja, y la línea subterránea de evacuación en su tramo medio se encuentra en una zona de aptitud media-alta, si bien, destacar que discurre paralelo a un camino existente. El final del tramo de la línea de evacuación se encuentra próximo a la zona urbanizada Alto de La Muela presentando una aptitud media-alta.

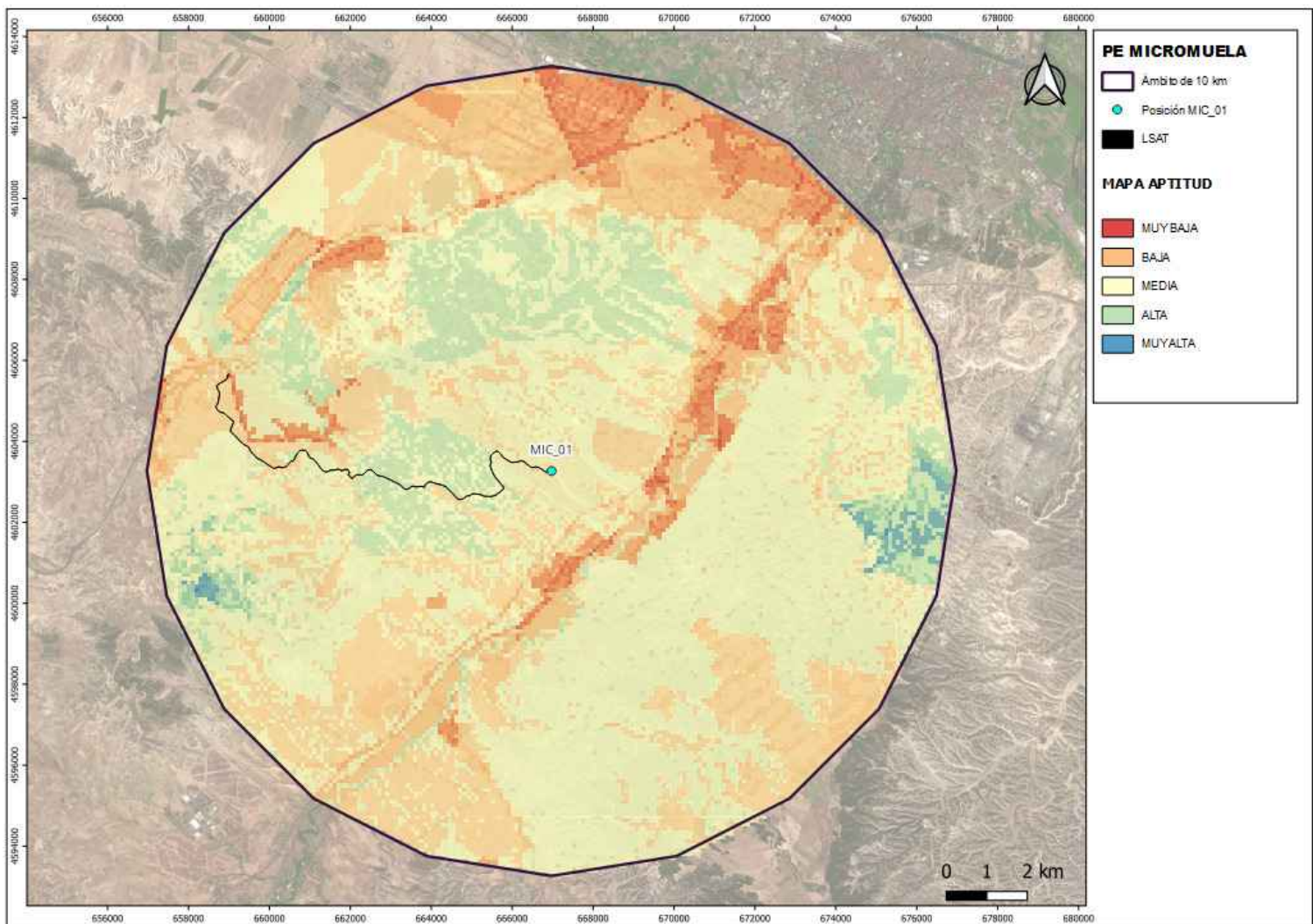


Imagen 50. Mapa de aptitud en un ámbito de 10 en torno al parque eólico.

De acuerdo información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y la información del Estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque Eólico “El Campillo”, respecto a los flujos y pasos migratorios, los comederos de aves neórfagas más cercanos se sitúan en Épila a unos 22 km al noroeste y en Peñaflo de Gállego, a unos 34 km al noreste. Hay que destacar además la presencia del Complejo para Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza a unos 10,5 km al este del emplazamiento.

Las zonas de nidificación de rapaces neórfagas más cercanas (de buitre leonado y alimoche) se encuentran al sur, existiendo en realidad áreas de importancia en todas direcciones, aunque debido a su posición y a la de los comederos más cercanos, el parque eólico no interferirá con los desplazamientos más habituales.

En cuanto a zonas húmedas o puntos de agua, dentro de los límites que comprende el área de ocupación del parque no existen puntos de agua de entidad, los cursos fluviales de mayor entidad son el río Huerva, a 2,4 km al sureste, el río Ebro, a 13 km al noreste y del río Jalón a 23 km al oeste.

El más destacable e importante por proximidad el cauce del río Ebro y su vegetación asociada. Dentro de la zona de estudio, no se han detectado grandes concentraciones de especies que puedan estar relacionadas con él, aunque si han sido avistadas algunas como el milano negro o la gaviota reidora. Se considera que el flujo a través de la zona de implantación del parque por parte de aves relacionadas con zonas húmedas será bajo.

Por otro lado, y en cuanto a pasos migratorios, han sido observadas de manera excepcional, algunas grullas sobrevolando la zona a gran altura (4 en total), por lo que, a pesar de estar presente, no se puede considerar como una zona destacada de paso migratorio.

.

5.10 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS

A continuación, se hace una caracterización de los espacios que se encuentran en el área de proyecto o sus proximidades, haciendo referencia al grado de protección que los afecta y a la caracterización del lugar en relación con el proyecto que se evalúa. Además, se estudia la presencia de otros espacios de interés cuya proyección legal es difusa o inexistente pero que cuentan con algún tipo de valor o interés teniendo en cuenta las características del ámbito de estudio. Los espacios regulados y zonas consideradas de interés que se han estudiado son los siguientes:

- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos).
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.
- Planes de acción sobre especies amenazadas.
- Zonas Húmedas del Inventario de humedales de Aragón.
- Lugares de Interés Geológico (LIG).
- Árboles Singulares definidos en la “Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón” (Dirección General del Medio Natural, 2000) en el área afectada.
- Otros espacios catalogados.

5.10.1 Red Natura 2000

El proyecto, tanto el aerogenerador como la línea de evacuación no se desarrollan sobre ningún Espacio Protegido de la Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA).

Los Espacios Protegidos más próximos se sitúan a más de 2,8 km al sureste, compartiendo parcialmente ubicación, ZEPA ES0000300 “*Río Huerva y Las Planas*” y LIC/ZEC ES2430091 “*Planas y estepas de la margen derecha del Ebro*”, y a 8 km al noroeste se encuentra el LIC “ES2430090 *Dehesa de Rueda-Montolar*”.

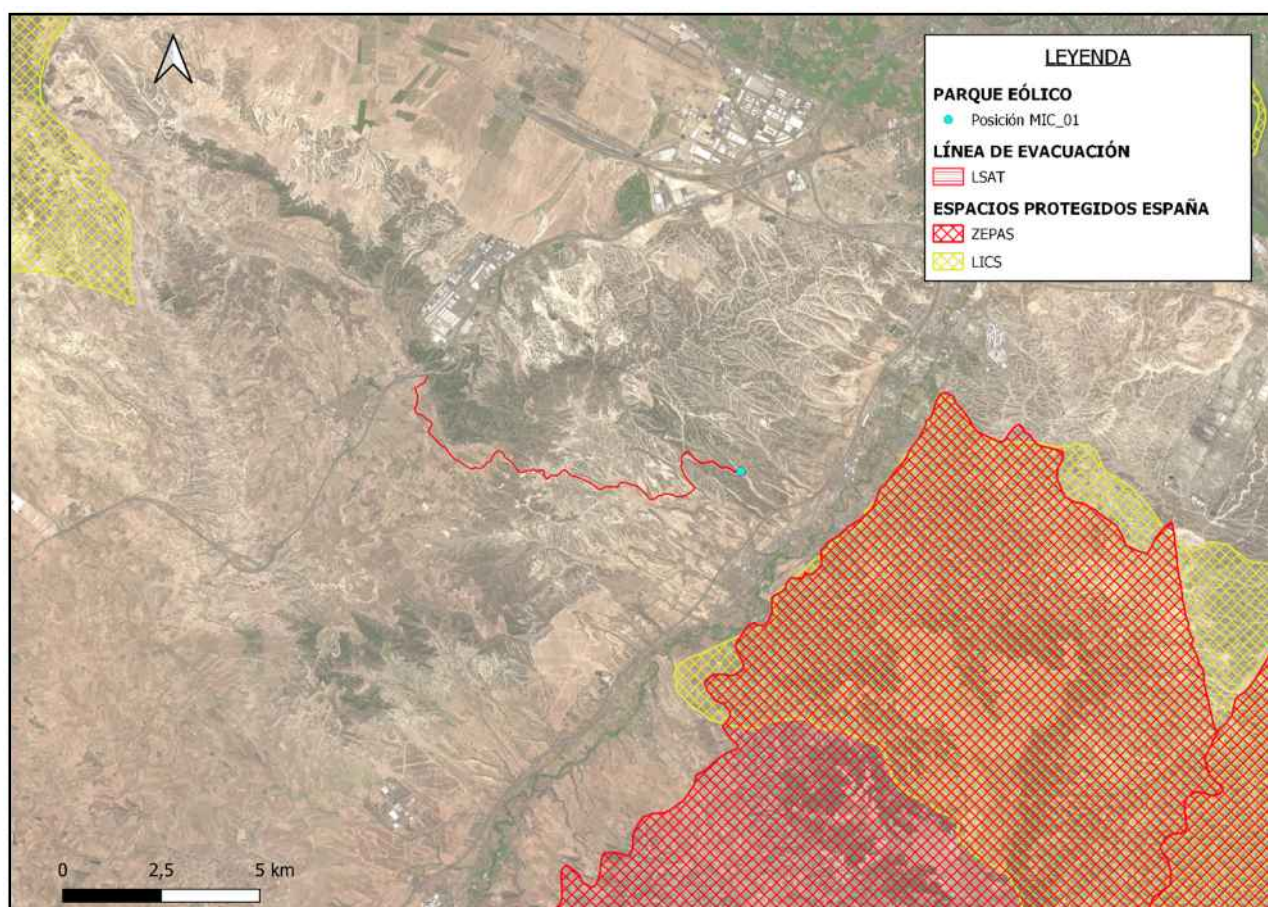


Imagen 51. Espacios Protegidos de la Red Natura 2000 en el ámbito del proyecto. Fuente: ICEAragón.

5.10.2 Espacios Naturales Protegidos de Aragón

El presente proyecto **no afecta a ningún espacio designado como Espacio Natural Protegido** (Ley 6/1998). En cuanto a **Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN)**, no existe afección a ninguno de ellos.

En referencia a otras figuras contempladas por la legislación aragonesa e internacional, el proyecto **no afecta** a ninguna **Zona Húmeda de Importancia Nacional Humedal RAMSAR**, ni humedal incluido en el **Inventario de Humedales de Aragón**. **Tampoco** encontramos en el área de proyecto figuras incluidas dentro de los **Lugares de Interés Geológico**.

Por último, **no existe ningún Árbol Singular** definido en la “Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón” en el área de estudio.

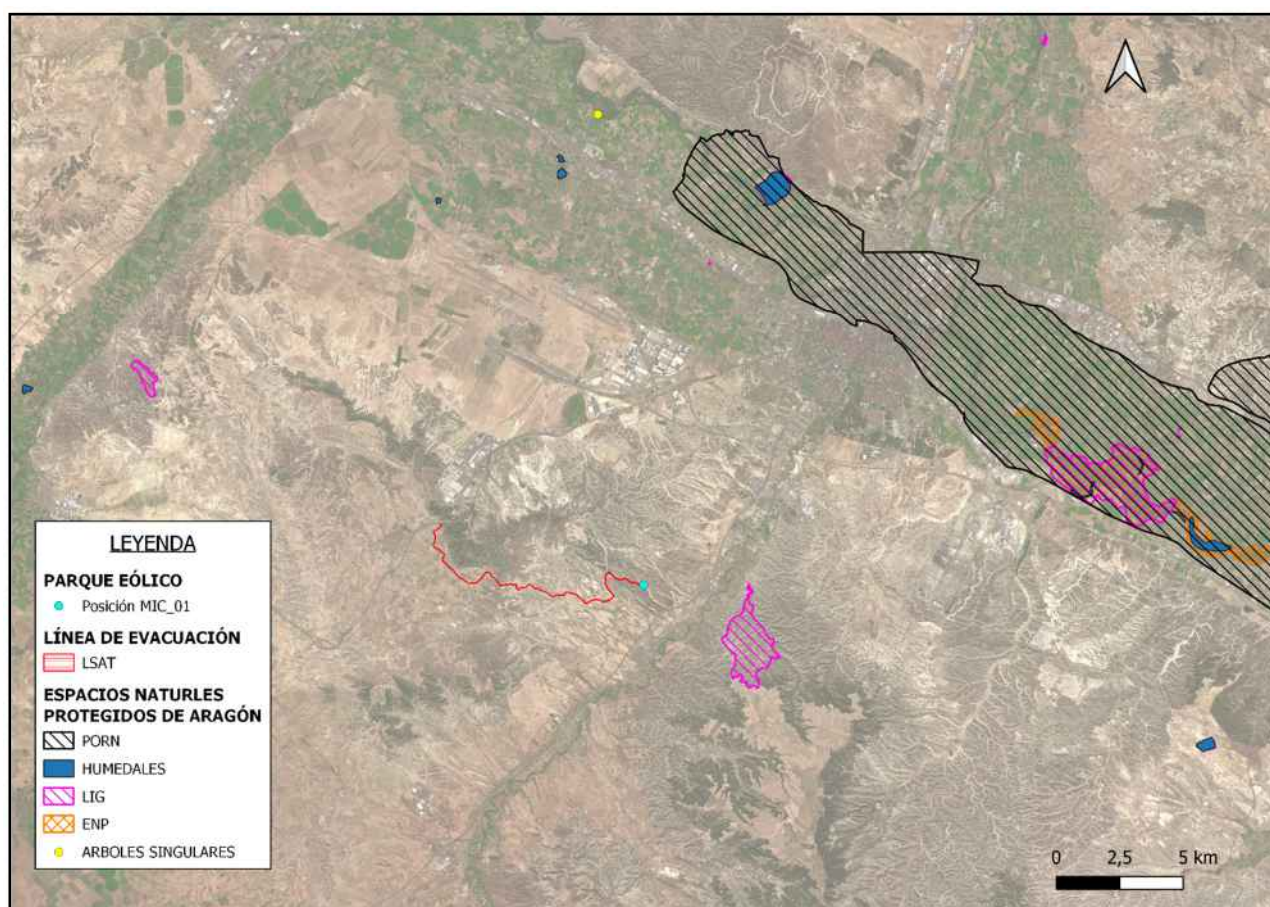


Imagen 52. Espacios Naturales Protegidos de Aragón en el ámbito del proyecto. Fuente: ICEAragón.

5.10.3 Planes de acción sobre especies amenazadas

El parque eólico y tramo inicial de la línea subterránea de evacuación se ubica dentro del **Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, aprobado por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el **área crítica** de la especie más próxima al proyecto se encuentra a 7,6 km del parque eólico y a 0,6 km del tramo final de la línea subterránea de evacuación. A su vez, **a una distancia de 2,8 km, se encuentra el Ámbito de Protección del Águila-Azor perdicera (*Hieraaetus Fasciatus*)** aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, el área crítica de la especie se encuentra a unos 13,8 km al sureste.

Parte de la línea subterránea de evacuación, unos 4,3 km del trazado, se ubica sobre una **área crítica potencial de Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)**, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de conservación de la especie, cuya tramitación se comienza por la "Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un

régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de conservación del hábitat”. Aproximadamente, 1 km del trazado de la línea subterránea de evacuación limita con un **área crítica potencial de esteparias**, área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto”.

Por otro lado, se propone el soterramiento de línea de alta tensión con el principal objetivo de minimizar lo máximo posible las afecciones medioambientales, en concreto las producidas sobre la avifauna al encontrarse parte del trazado de la línea sobre las zonas protegidas por el Real Decreto 1432/2008 que establece medidas para minimizar la electrocución y colisión de las aves.

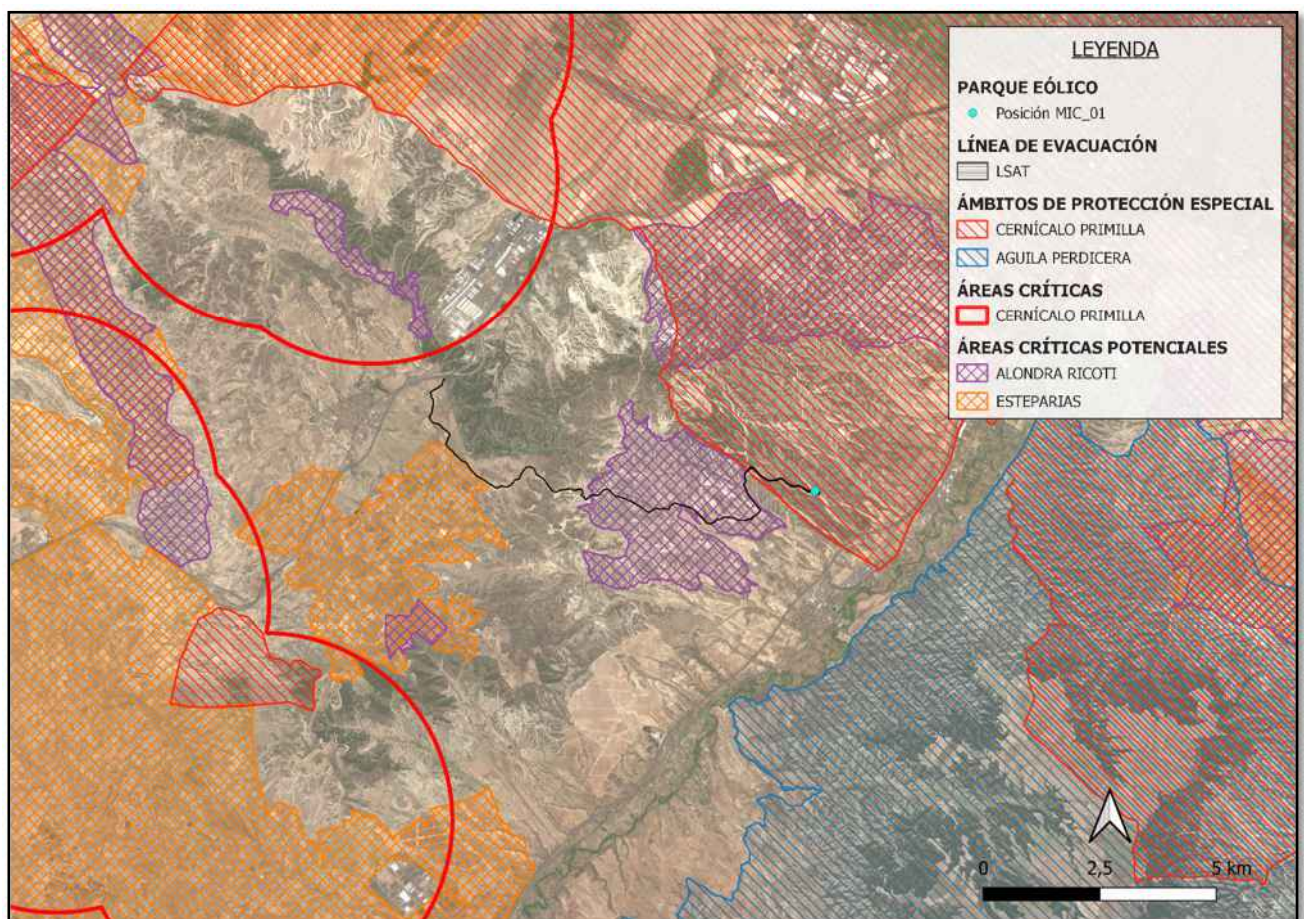


Imagen 53. Áreas críticas y Ámbitos de protección de especies amenazadas en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragón.

5.10.4 Otros espacios catalogados

5.10.4.1 Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano

El comedero de aves necrófagas más próximo a la zona de implantación del proyecto es el de Valdejalón, a 13,8 km al oeste del proyecto, según información de la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN).

El Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas, es la normativa que regula estas zonas.

Parte del proyecto está incluido en la Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas tipo ZPAEN II Zaragoza. Además, dentro del ámbito de estudio de 10 km alrededor de la poligonal se incluyen las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas tipo ZPAEN II María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva y Botorrita.

En la normativa hay dos categorías en virtud de la tipología de las especies de animales de explotaciones ganaderas cuyo uso podrá ser autorizado para la alimentación de las especies necrófagas en aplicación del presente decreto:

- a) ZPAEN I: podrá autorizarse el uso de cualquiera de las especies de animales domésticos sujetas a aprovechamiento ganadero en régimen extensivo.
- b) ZPAEN II: solo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre de explotaciones en régimen extensivo.

Atendiendo a las indicaciones del Decreto 170/2013 atendiendo al artículo 5 b) de esta normativa se indica que, los cadáveres animales destinados a la alimentación de especies necrófagas podrán aportarse en zonas de depósito específicas que deberán reunir al menos las siguientes condiciones, que en todo caso serán evaluadas en su informe por la Dirección General competente en materia de conservación de la biodiversidad:

No podrán ubicarse a una distancia inferior a 1,5 kilómetros en línea recta de instalaciones eléctricas aéreas o a 3 kilómetros para instalaciones de energía eólica.

La distancia a instalaciones eléctricas aéreas podrá reducirse cuando éstas dispongan de sistemas de señalización y protección frente a los riesgos de colisión y electrocución de la avifauna cuya eficacia será evaluada previamente por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad en el informe preceptivo y vinculante que aparece regulado

en el punto 6 del artículo 4 del presente decreto.

En todo caso, no podrán instalarse en áreas en las que los desplazamientos de las aves carroñeras desde las zonas de nidificación o reposo hacia el punto de alimentación puedan suponer riesgos evidentes de accidente de las aves con instalaciones eléctricas aéreas o instalaciones de energía eólica. Estos riesgos serán igualmente valorados por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad.

A los efectos de la aplicación de este apartado, se consideran aquí incluidas las instalaciones eléctricas aéreas o las instalaciones de energía eólica que ya estén construidas que cuenten con autorización administrativa o declaración de impacto ambiental favorable.

5.10.4.2 Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

El parque eólico no afectará a Montes de Utilidad Pública, la línea subterránea de evacuación del presente proyecto afectará al Monte de Utilidad Pública, denominado “La Plana”, propiedad del Ayuntamiento de La Muela, con matrícula 50000293 y el trazado final de la línea se encuentra delimitando con el denominado MUP “Dehesa Boyal”, propiedad el Ayuntamiento de La Muela, con matrícula 50000299.

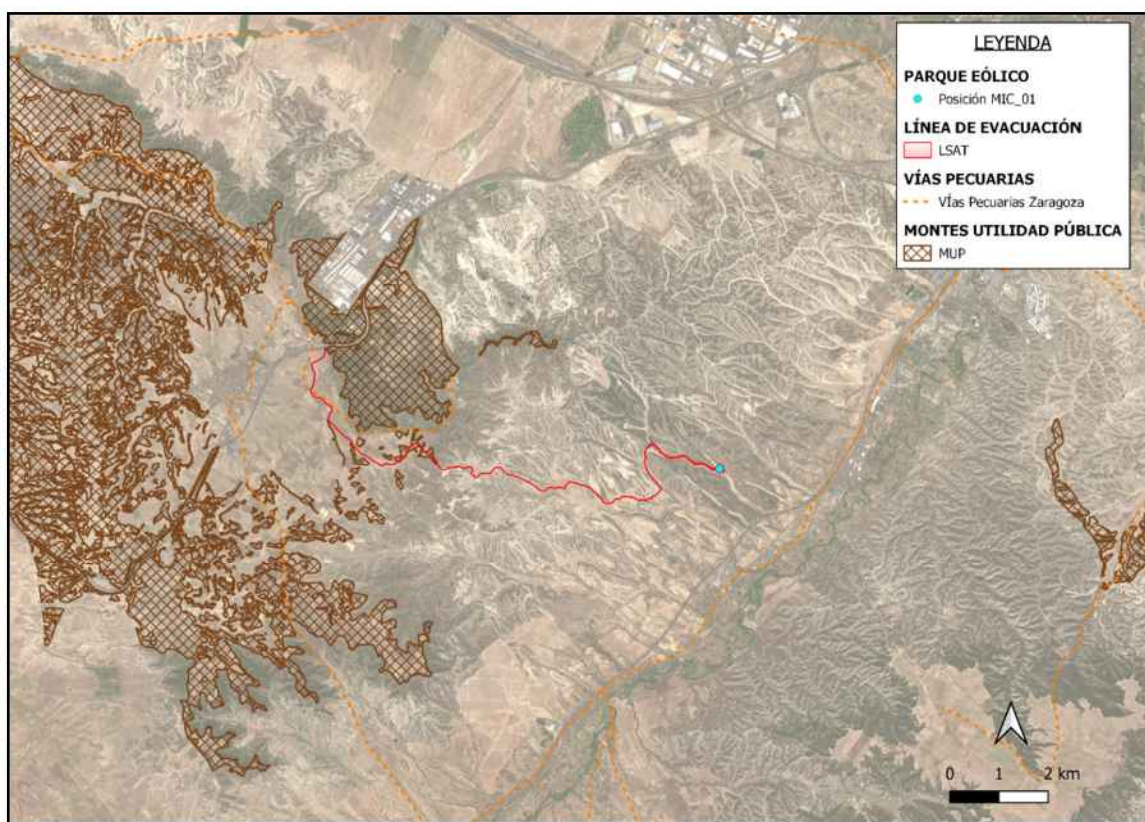


Imagen 54. Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias del ámbito del proyecto. Fuente: ICEAragón.

Por otro lado, **el parque eólico no afectará a ninguna vía pecuaria catalogada**. Las más cercanas son: “Zaragoza a Muel” a más de 2 km al oeste. **La línea subterránea de evacuación afectará a de “Marrucha” y de “la Carbonera”**.

5.10.4.3 Lugares de Interés Geológico (LIG)

El Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección, establece cuatro categorías:

- Puntos de Interés Geológico (Anexo I)
- Áreas de Interés Geológico (Anexo II)
- Yacimientos Paleontológicos (Anexo III)
- Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico (Anexo IV).

El proyecto **no afectará a Lugares de Interés Geológico (LIG)**. Dentro del entorno de 10 km alrededor del ámbito de estudio y de la línea de evacuación se encuentra el LIG “*Manantial Fita de Santa Fe*” a 3 km al noroeste del proyecto y el LIG “*Yesos del Barranco de Las Almunias*” a 3,7 km al sureste del proyecto.

5.10.4.4 Árboles Singulares

No se estima afección directa a árboles singulares catalogados, el más cercano se encuentra a 17,3 km al norte, denominado Álamo del Casetón, de la especie *Populus alba*. El siguiente árbol más próximo se encuentra a una distancia superior a 22 km del ámbito de implantación del proyecto al suroeste, denominado Roble de Miraflores, de la especie *Quercus robur*.

5.11 PAISAJE

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo VI Análisis del Paisaje**, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos y concluyentes.

Se entiende como paisaje a “las configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” conforme al “Atlas de los paisajes de España” (Mata, R. y Sanz, C,2003). También adquieren relevancia en el paisaje los aspectos culturales, representaciones e imágenes, ya que también forman parte del medio perceptual. El hombre es reconfigurador y perceptor del medio. Como fuente de información, el paisaje, se puede interpretar, ya que el ser humano se relaciona con el paisaje como receptor de información, y, o lo analiza de forma científica o lo experimenta emocionalmente. En los últimos años, se ha visto la utilidad del paisaje como una fuente de información sobre el estado de la gestión del territorio, como visor de los efectos o consecuencias en el caso de haberla llevado a cabo, o como vía para encontrar soluciones a los problemas que esa gestión puede plantear en su desarrollo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios muy diversos, pero hay dos grandes subdivisiones que se pueden hacer del concepto:

- El paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado.
- El paisaje visual, en el que prima la estética o percepción, e interesa la visión del observador, de la percepción que puede tener sobre ese territorio.

Con el concepto paisaje total, se interpreta el paisaje como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción, que se repite de forma similar en ella, y en el que, ante una acción exterior, existen partes del territorio en las que se observa un tipo de respuesta similar, en forma de tipo de paisaje, o de unidades funcionales. Para explicar el concepto del paisaje total, con todos los elementos que intervienen, ya se ha realizado en la parte primera del inventario un análisis de los elementos naturales que pueden tenerse en cuenta. Los factores que determinan esta forma son: relieve, rocas, agua, geomorfología, vegetación, fauna e incidencia humana, que obligan a tener como objetivo, una planificación física con los siguientes factores principales:

- Conservación y protección de áreas naturales inalteradas.
- Integración de fundamentos de aprovechamiento racional desde las primeras fases del desarrollo de actividades, que incluirían las evaluaciones de impacto ambiental.
- Rehabilitación o restauración de elementos alterados.

- Con el paisaje visual o percibido, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según su personalidad y sus rasgos culturales, y condicionada por su capacidad física de percepción. Se diferencian dos situaciones de análisis desde este tipo de concepto:
- El análisis visual del entorno en un punto concreto del territorio o de un número reducido de ellos.
- La extensión del análisis visual a la totalidad del territorio.

5.11.1 Unidades paisajísticas

El conjunto paisajístico del ámbito afectado por el proyecto se dividirá a través del uso de Unidades Ambientales Homogéneas (U.A.H.), éstas pueden definirse como “aquellos ámbitos territoriales de comportamiento en mayor o menor grado uniforme frente a las diversas posibilidades de actuación”. O expresado de forma más sencilla, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores.

La geomorfología del terreno en particular y los componentes del paisaje en general deben definir dichas unidades. Dentro de cada unidad, se identificarán los componentes del paisaje diferenciables a simple vista:

- Físicos: elementos del relieve, masas de agua, etc.
- Bióticos: masas de vegetación, árboles aislados, animales, etc.
- Actuaciones humanas: edificaciones, vallados, carreteras, etc.

A continuación, se va a proceder a realizar el análisis paisajístico empleando para ello los Mapas de Paisaje de las comarcas de la zona de implantación del proyecto. Vamos a analizar las Unidades de Paisaje que nos van a servir de base para poder llevar a cabo la valoración de las diferentes cualidades que hay en el entorno. A pesar de que estas unidades podrían integrar territorios con propiedades heterogéneas, su interconexión visual hace que se comporten como un todo a nivel paisajístico, permitiendo por tanto otorgar a cada unidad un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística y de este modo poder acometer proyectos de desarrollo a nivel comarcal sin que perdamos la esencia y carácter paisajístico.

En el ámbito de estudio de 10 km que puedan sufrir una afección, se definen las siguientes Unidades de Paisaje:

COMARCA	ID_UP	UP	MACROUP
CENTRAL	ZSW 01	ACAMPO DE FITA	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 04	ACAMPO DE GÓMEZ Y VIDAL	-
	ZW 03	AEROPUERTO DE ZARAGOZA	GANADEROS
	ZC 04	ARCO SUR-VALDESPARTERA	ÁREA METROPOLITANA DE ZARAGOZA
	ZSW 12	BOTORRITA	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 06	CABEZO SILLÓN	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 02	CUARTE DE HUERVA	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZW 02	DEHESA DE GANADEROS	GANADEROS
	ZW 04	LA PEÑAZA	-
	ZSW 16	LA PLANA DE ZARAGOZA	PLANA Y BARRANCOS DE JAULÍN
	ZSW 05	LAS ALMUNIAS	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 11	LAS MARAGAÑAS	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 07	MARÍA DE HUERVA-CADRETE	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 09	MARÍA DE VALES	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 10	MASERAS	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 03	MONTE DE CUARTE	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 18	MONTE PINAR	PLANA Y BARRANCOS DE JAULÍN
	ZSW 13	MOZOTA	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZC 13	PARQUE TECNOLÓGICO DEL RECICLADO	-
	ZC 14	PLANA DE TORRERO	-
	ZW 05	PLAZA	ÁREA METROPOLITANA DE ZARAGOZA
	ZSW 14	SAN ANTONIO	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 08	VALDELIEBRES	VALLE DEL RÍO HUERVA
	ZSW 15	VALDESCABO	PLANA Y BARRANCOS DE JAULÍN
	ZC 05	ZARAGOZA CENTRO	ÁREA METROPOLITANA DE ZARAGOZA
VALDEJALÓN	VE 05	CENTRO VÍA	GANADEROS
	VE 07	LA MUELA	MESETA DE LA MUELA
	VE 06	LA PEÑAZA	-
	VE 11	LAS MARAGAÑAS	VALLE DEL RÍO HUERVA
	VE 10	VALTUERTA	VALLE DEL RÍO HUERVA

Tabla 23. Unidades de Paisaje en el ámbito de estudio.

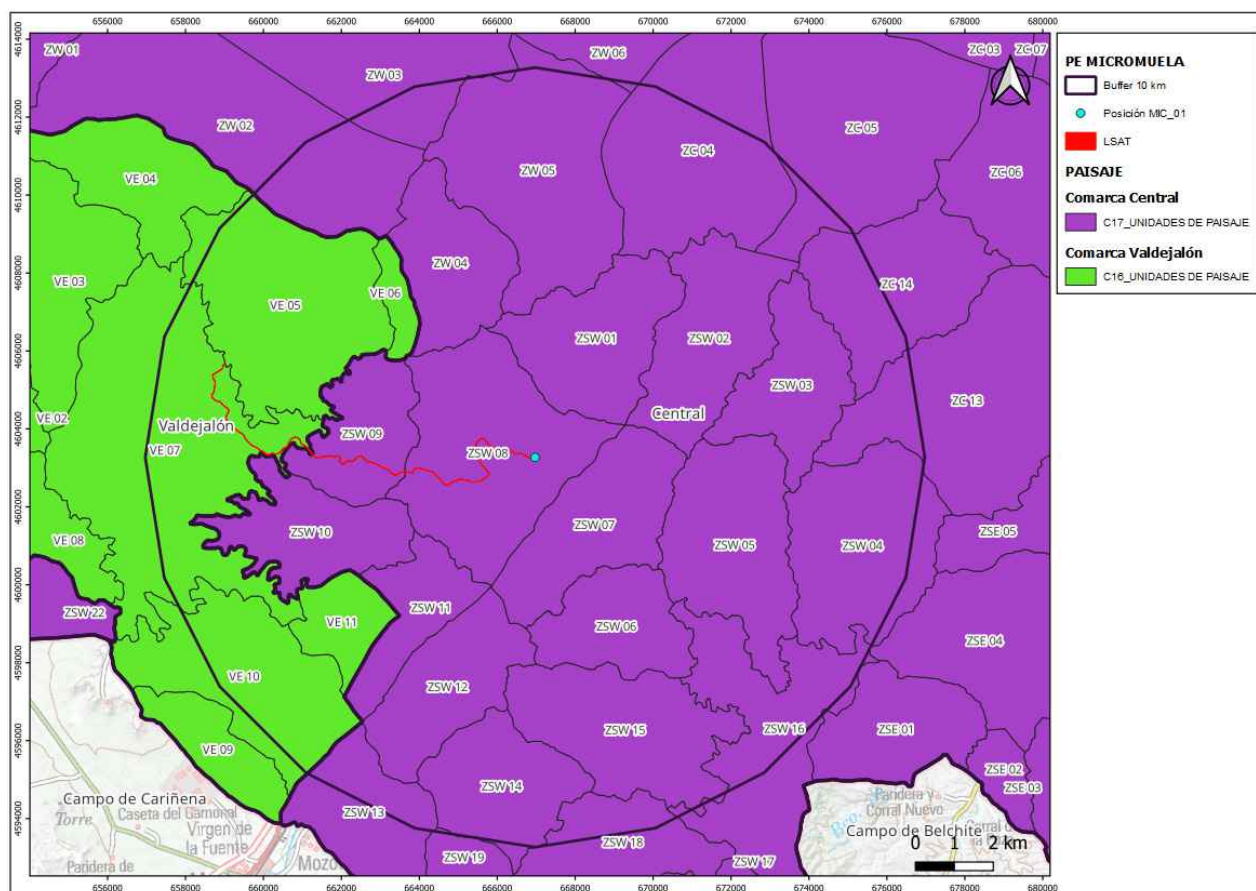


Imagen 55. Unidades de Paisaje y ubicación del proyecto. Fuente: Mapas de Paisaje de Aragón comarca Central y comarca Valdejalón (ICEARAGON).

De estas unidades, la zona de implantación del proyecto y su entorno más próximo, se reducen a las siguientes unidades de paisaje:

ID_UP	UP	MACROUP
ZSW 09	MARÍA DE VALES	VALLE DEL RÍO HUERVA
ZSW 08	VALDELIEBRES	VALLE DEL RÍO HUERVA
ZSW 10	MASERAS	VALLE DEL RÍO HUERVA
VE 07	LA MUELA	MESETA DE LA MUELA
VE 05	CENTRO VÍA	GANADEROS

Tabla 24. Unidades de Paisaje en el ámbito de implantación del proyecto.

Unidades que pueden sufrir una afección directa y por tanto un cambio en sus características.

5.11.2 Tipos de paisaje

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente geomorfológica en sus dos escalas:

el gran dominio de paisaje y las unidades fisiogeomorfológicas. Como unidades dominantes en todo el ámbito de estudio, de 10 km en torno al parque eólico, destacan:

- Pastizal-matorral en Laderas medias (10-25°), con un 37,05 %.
- Tierras de labor en Plataformas y parameras, con un 17,31 %.
- Tierras de labor en Vales, con un 9,46 %.
- Pinares de pino carrasco en Laderas medias (10-25°), con un 9,06 %.
- Áreas industriales en Plataformas y parameras, con un 4,19 %.
- Pastizal-matorral en Laderas suaves (5-10°), con un 4,05 %.

5.11.3 Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes (D3)

El paisaje que hoy en día observamos, es resultado de la evolución natural de los ecosistemas y de la acción de una serie de agentes modeladores. Un ecosistema está formado por el biotopo (sustrato inerte) y la biocenosis (fauna y flora). Por tanto, la estructura actual del paisaje viene determinada por la relación entre estos factores y la sociedad humana, su historia y tecnología. El ser humano ha transformado el paisaje a lo largo de la historia mediante diferentes procesos socioeconómicos. Las transformaciones que va a experimentar el medio pueden ser positivas o negativas y todas ellas serán determinantes en el estado actual del paisaje que observamos.

En cuanto a los procesos naturales, destaca la influencia del clima. La zona de estudio presenta un clima mediterráneo continentalizado con inviernos fríos y veranos calurosos y secos, características que han condicionado la actividad agraria, flora y el propio paisaje de la comarca.

La zona de estudio se encuentra a caballo entre la cordillera Ibérica y el centro de la Depresión del Ebro.

El medio físico y natural está profundamente condicionado por su localización geográfica en el centro del valle del Ebro. En consecuencia, su geología y formas de relieve se engloban dentro de la macroestructura general que representa la Depresión Central del Valle del Ebro.

Los procesos geomorfológicos activos, que siguen modelando su paisaje en la actualidad son los fluviales de erosión y sedimentación, de disolución sobre materiales como calizas, yesos y sales principalmente, y de erosión por sufusión.

La vegetación potencial dominante es el coscojar, correspondientes al piso mediterráneo. La serie a la que pertenecen es a la Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja

(*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*).

Acompañando a los coscojares aparecen como segunda formación vegetal potencial los encinares de la Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*), la cual se localiza en manchas de diferente tamaño al norte y al sur.

Por último, hay que destacar la presencia de formaciones aliseadas en las riberas de los cursos fluviales pertenecientes a la Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlántica.

Son muchos los factores que condicionan el tipo de vegetación de un lugar. Algo característico de la geología de esta zona es la abundante presencia de sales en el suelo. Este hecho condiciona decisivamente la vegetación, ya que deben de ser especies vegetales acostumbradas a la falta de agua, ya que la sal roba el líquido que de normal debieran absorber las raíces de la planta. Además, hay que añadir la actividad agrícola y ganadera, las cuales también generan otro tipo de sales, las nitrogenadas, que no son lavadas del suelo por la ausencia de precipitaciones.

Originariamente la vegetación natural se podría dividir en tres pisos de vegetación. El primero correspondería al fondo del valle y ascendiendo hasta los 400 m de altitud, en donde se desarrollaría el sabinar de sabina blanca (*Juniperus thurifera*) y le acompañaría sotobosques de espio negro (*Rhamnus lycioides*). La sabina blanca es una de las especies que mejor adaptada está a este tipo de condiciones extremas, resistente a las heladas invernales y a la aridez estival. No obstante, la acción humana y su necesidad de obtener materia prima (madera para quemar) hizo que este sabinar desapareciese y sólo queden ejemplares aislados.

Por encima de este, entre 400 y 700 metros de altitud se encuentra el segundo piso de vegetación de carácter termófila, es decir, vegetación que busca el calor, siendo resistente a la sequía. Las especies que predominan en estos ambientes es la coscoja (*Quercus coccifera*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Se suelen localizar en las laderas de las muelas y al igual que los sabinars, también han sido objetivo de la actividad humana, desarrollando un matorral leñoso tras su desaparición.

A partir de los 700 metros de altitud, momento en el que el relieve favorece al aumento de las precipitaciones, aparece el piso del carrascal o encinar de *Quercus ballota*, pudiendo apreciar algunos ejemplares en las partes más altas de las muelas.

Las estepas y secanos que se alojan en la Depresión del Ebro se ha tenido que acomodar a periodos de estancamiento de aire frío en invierno y una fuerte aridez estival. La vegetación, por tanto, será de bajo porte y de componente matorral, que ha ido sustituyendo al sabinar anteriormente mencionado. Las estrategias que utilizan las especies para sobrevivir a estas

condiciones climáticas son variadas, como por ejemplo poseer hojas reducidas o recubiertas de pelitos para evitar la transpiración o la insolación, o perderlas y paralizar el crecimiento durante el verano o por ejemplo desarrollar tallos leñosos para aislarse del calor del suelo.

En la estepa al ascender en altura aparecen especies más termófilas en las laderas de las muelas, que huyen de las heladas invernales. En este espacio, sigue existiendo el matorral, en este caso, sustituyendo al coscojar degradado por la actividad humana.

Otra de las características que condiciona la presencia de vegetación es la existencia de yesos. Las plantas añaden, a los problemas climáticos ya conocidos, la problemática de captar agua, la cual es captada por los yesos ya que es un tipo de sal. De este modo, la vegetación que se encuentra en estos ambientes es la denominada vegetación gipsícola. Una especie emblemática de este tipo de suelos es la llamada jabonera (*Gypsophila struthium* subsp. *Hispánica*), endémica, es decir, exclusiva del noreste de la Península Ibérica. Otras especies que se pueden encontrar en suelos yesosos son el asnallo (*Ononis tridentata*), el cual es un arbusto leñoso de la familia de las leguminosas, por otro lado, se puede observar la gramínea *Agropyron cristatum*, la crucífera *Lepidium subulatum* y por último la jarilla de escamas (*Helianthemum squamatum*) con hojas recubiertas de escamas para reflejar la luz del sol.

Por otro lado, pero continuando con la vegetación esteparia, se encuentra en los fondos de las vales, donde se acumulan limos procedentes de las laderas que el agua y el viento han transportado, y por tanto, obteniendo mayores espesores de suelo, una comunidad genuinamente esteparia, el albardinal. Es el denominado Esparto de Aragón (*Lygeum spartum*), gramínea que gracias a su cepa rizomatosa coloniza las depresiones formando herbazales densos y tomando un papel muy importante ante la erosión.

Por último, hay que hacer mención a la vegetación que ha sido capaz de adaptarse a zonas donde el nivel de sal es altísimo, puesto que las sales retienen las moléculas de agua y compiten con las propias plantas por ella. No obstante, algunas especies han desarrollado la manera de concentrar una gran cantidad de sales en sus tejidos para poder captar la mayor agua posible.

Las especies que se han adaptado a estas condiciones del suelo se les denomina halófilas, y entre ellas destaca la salicornia (*Salicornia patula*) o la *Inula crithmoides*, localizada en las orillas de la laguna salada de Mediana o en el fondo del barranco de Las Almunias, respectivamente.

La evolución de los usos del suelo es, probablemente, la más intensa de toda la Comunidad Autónoma, como es normal si se considera que más de la mitad de la población de la región reside en este territorio, principalmente a consecuencia de las transformaciones que el hombre ha llevado a cabo sobre el territorio comarcal.

En la última época, desde mediados del siglo XX, volviendo a usos más naturales, se han llevado a cabo repoblaciones forestales que, junto al progresivo abandono de las actividades tradicionales y la agricultura extensiva, ha propiciado la recuperación de la cubierta arbórea y de las formaciones autóctonas. Los incendios también han incidido en el cambio de usos y en posteriores repoblaciones.

El parque eólico se sitúa en el término municipal de Zaragoza, cercano a los núcleos de población de La Muela, Cadrete, María de Huerva, Cuarte de Huerva, así como de Zaragoza. La línea de evacuación subterránea discurrirá por los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela, municipios todos ellos pertenecientes a la provincia de Zaragoza.

Los municipios donde se ubica el proyecto y aquellos localizados próximos cuenta con los siguientes número de habitantes:

Municipios	Habitantes
Zaragoza	682.513
Cadrete	4.486
María de Huerva	6.168
Cuarte de Huerva	14.701
La Muela	6.416

Tabla 25. Municipios donde se ubica el proyecto y próximos. Fuente: INE-IAEST 2023

5.11.4 Impactos negativos (D4)

Los impactos negativos son aquellos puntos del territorio en los que existen elementos físicos discordantes en el paisaje, produciendo un impacto paisajístico en ellos o provocándolo en su entorno. Se trata por tanto de singularidades negativas que restan valor al paisaje. Una vez identificados el conjunto de elementos artificiales presentes en el paisaje, han sido clasificados en las siguientes categorías:

- **Impactos puntuales:** son los elementos del paisaje de superficie reducida que, a una distancia media (300-500 m), se perciben como una sola unidad en el espacio.
- **Impactos lineales:** su dimensión longitud predomina frente a su altura y anchura. A media y larga distancia (a partir de 300 m) se perciben como elementos que atraviesan el paisaje.
- **Impactos superficiales:** sus dimensiones predominantes son la anchura y longitud respecto a la altura. Se perciben a una distancia media (300-500 m) como elementos de gran magnitud que abarcan una buena parte del campo visual.

El grado de afección para todos los impactos son:

- 8- Grado de afección Muy alto.

- 7- Grado de afección Alto-Muy alto.
- 6- Grado de afección Alto.
- 5- Grado de afección Medio-Alto.
- 4- Grado de afección Medio.
- 3- Grado de afección Bajo-Medio.
- 2- Grado de afección Bajo.
- 1- Grado de afección Muy bajo

En el ámbito de 10 km en torno al parque eólicos se encuentran los siguientes elementos artificiales:

- Impactos superficiales: Se han detectado varios elementos artificiales pertenecientes a la clasificación de los impactos superficiales negativos en el ámbito del proyecto.

TIPO	CATEGORIA	GRADO IMPACTO
Vertedero/escombrera	Áreas degradadas	6
Área extractiva	Áreas degradadas	6
Polígono industrial	Áreas industriales	6
Agrupaciones agropecuarias/agroindustriales	Áreas industriales	6
Grandes superficies comerciales	Áreas urbanas	6
Subestación eléctrica	Otras instalaciones	6
Huerto solar	Otras instalaciones	6
Aeropuerto	Otras instalaciones	6
Erial periurbano	Áreas urbanas	5
Ensanche urbano	Áreas urbanas	4
Área de servicio	Otras instalaciones	4
Estación de tratamiento de agua	Otras instalaciones	4
Balsa de riego	Aprovechamientos agropecuarios	3
Equipamiento ocio/deportivo	Áreas urbanas	3
Aparcamiento	Otras instalaciones	3
Camping	Áreas urbanas	2

Tabla 26. Impactos superficiales negativos.

El mayor grado de afección corresponde a un 42 % de los elementos artificiales con un grado de afección Alto. Pertenecientes a las categorías de Áreas degradadas (vertederos y áreas extractivas), industriales (polígonos y agrupaciones agropecuarias/agroindustriales), urbanas (grandes superficies comerciales) y otras instalaciones (subestaciones eléctricas, aeropuerto y huerto solar).

Seguido de un 6 % de los elementos artificiales con un grado de afección Medio-Alto. Pertenecientes a la categoría de áreas urbanas (erial periurbano).

El mayor número de impactos superficiales se concentran al norte del ámbito de estudio, correspondiendo con las áreas periurbanas de Zaragoza y en las proximidades de autovía Mudéjar A-23 y la autovía del Nordeste A-2

- **Impactos lineales:** Asociados sobre todo a líneas eléctricas y viales de comunicación, situadas en el ámbito de estudio.

TIPO	CATEGORIA	GRADO IMPACTO
Ferrocarril con impacto elevado	Vías de comunicación	6
Viales con impacto elevado	Vías de comunicación	6
Línea eléctrica con impacto elevado	Líneas eléctricas	5
Ferrocarril con impacto moderado	Vías de comunicación	5
Viales con impacto moderado	Vías de comunicación	5
Línea eléctrica con impacto moderado	Líneas eléctricas	4
Conducciones con impacto bajo	Conducciones	3
Viales con impacto bajo	Vías de comunicación	3

Tabla 27. Impactos lineales.

El mayor grado de afección corresponde a un 46 % de los elementos artificiales con un grado de afección Alto. Pertenecientes a las categorías de Vías de comunicación (viales y ferrocarril con impacto elevado).

Seguido de un 25 % de los elementos artificiales con un grado de afección Medio-Alto. Pertenecientes a la categoría de Líneas eléctricas (con impacto elevado) y Vías de comunicación (viales y ferrocarril con impacto moderado).

- **Impactos puntuales:** Los principales impactos negativos de carácter puntual se encuentran ligados a aerogeneradores existentes en la zona oeste y sureste del ámbito de estudio. Los apoyos eléctricos de alta y media tensión situados en el norte del ámbito de estudio, al igual que antenas y repetidores son otros de los principales impactos negativos de la zona.

TIPO	CATEGORIA	GRADO IMPACTO
Aerogenerador	Estructuras de la red eléctrica y telecomunicación	7
Apoyos eléctricos	Estructuras de la red eléctrica y telecomunicación	6
Paso elevado	Otras instalaciones	6
Instalaciones industriales	Áreas industriales	5
Antenas y repetidores	Estructuras de la red eléctrica y telecomunicación	5
Instalaciones agropecuarias	Aprovechamientos agropecuarios	4
Balsas y estanques	Infraestructuras hidráulicas	3
Depósito de agua	Infraestructuras hidráulicas	2

Tabla 28. Impactos puntuales.

El mayor grado de afección corresponde a un 48 % de los elementos artificiales con un grado de afección Alto-Muy alto. Pertenecientes a las categorías de Estructuras de la red

eléctrica y telecomunicación (aerogeneradores) y Otras instalaciones (viaductos).
Seguido de un 35 % de los elementos artificiales con un grado de afección Alto. Pertenecientes a las categorías de Estructuras de la red eléctrica y telecomunicación (apoyos eléctricos) y Otras instalaciones (pasos elevados).
El mayor número de impactos puntuales corresponden a los aerogeneradores, concentrándose al W (en el Alto de La Muela) y NE (María de Huerva).

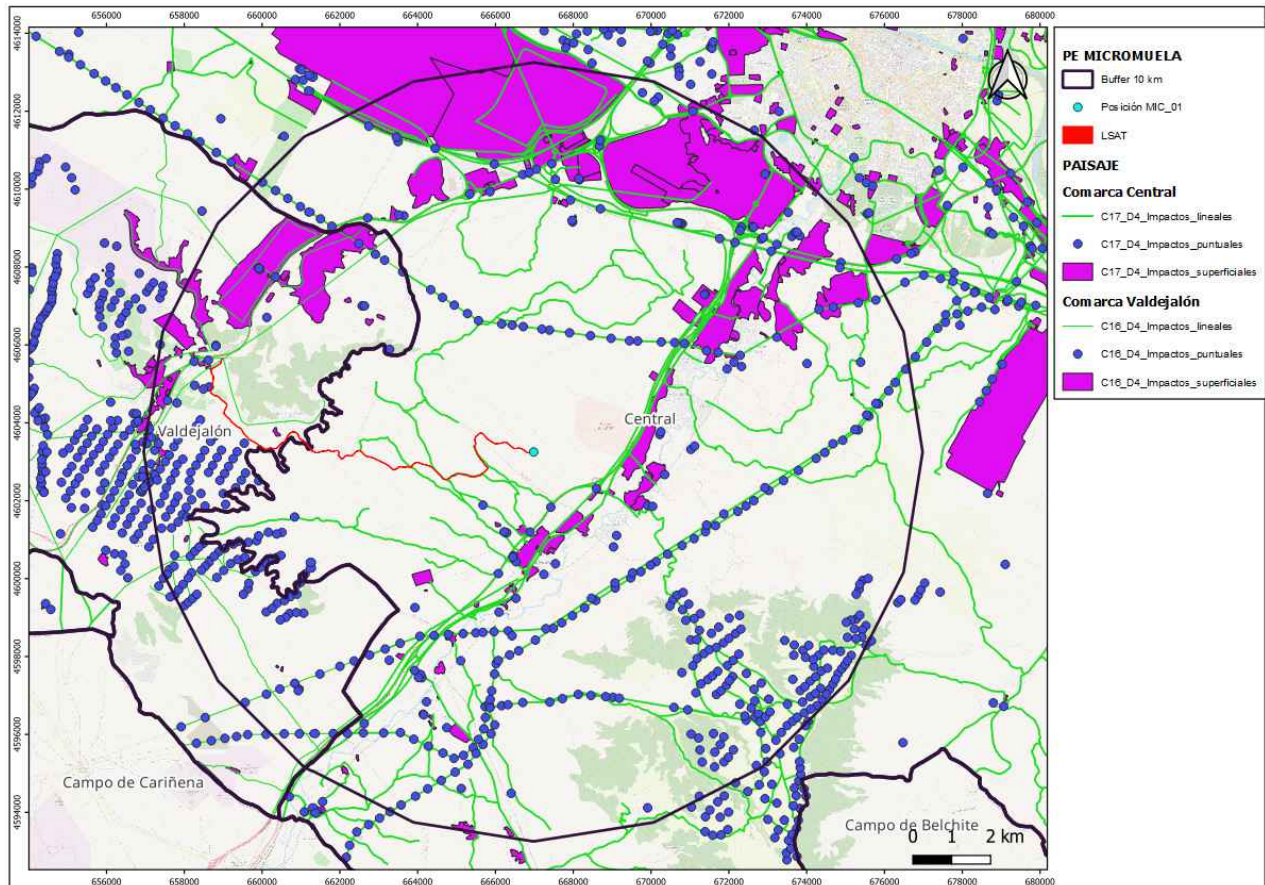


Imagen 56. Impactos negativos y ubicación del proyecto. Fuente: Mapas de Paisaje de Aragón comarca Central y comarca Valdejalón (ICEARAGON).

5.11.5 Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje. Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

En el ámbito de estudio destacan como elementos superficiales los siguientes:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORIA	DECLARACIÓN	CATÁLOGO
La Plana	Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	-	Si
Planas y estepas de la margen derecha del Ebro	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	LIC/ZEC	No
Río Huerva y Las Planas	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	ZEPA	No
Pinares de Venecia-Torrero	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	-	Si

Tabla 29. Elementos superficiales.

En el ámbito de estudio destacan como elementos lineales los siguientes:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORIA	DECLARACIÓN	CATÁLOGO
Río Huerva	Corrientes y láminas de agua	Patrimonio natural	-	Si
Canal Imperial de Aragón	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	Si

Tabla 30. Elementos lineales.

En el ámbito de estudio destacan como elementos puntuales los siguientes:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORIA	DECLARACIÓN	MUNICIPIO	CATÁLOGO
Pino carrasco Parque del Conocimiento	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	-	Zaragoza	Si
Chimenea Fundición de Barita	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	María de Huerva	No
Molino harinero	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	Botorrita	No
Tejería Jaime	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	María de Huerva	No
Chimenea Asven-Ruiz	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	Botorrita	Si
Chimenea de Gregorio Ortillés	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	Botorrita	Si
Iglesia de San Agustín	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Botorrita	Si
Peirón de San Jorge	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	BIC	Cadrete	Si

Iglesia de la Purísima Concepción	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Cadrete	Si
Iglesia de la Santa Cruz	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Cuarte de Huerva	Si
Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	María de Huerva	Si
Monasterio de Santa Fe de Huerva	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	BIC	Zaragoza	Si
Castillo de Botorrita	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	Botorrita	No
Castillo de Cadrete	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	Cadrete	Si
Castillo de María de Huerva	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	María de Huerva	Si
Contrebía Belaisca	Patrimonio arqueológico o paleontológico	Patrimonio cultural	BIC	Botorrita	Si
Azud de los Frailes	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	María de Huerva	No
Casa Plaza de Aragón 9-11	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	Cadrete	No
Estación de Ferrocarril	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	María de Huerva	No
Estación de Ferrocarril de Botorrita	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	Botorrita	No
Puente de la carretera	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	Botorrita	No
Cementerio	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	La Muela	NO
Casa de Moncasi	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	La Muela	NO
Casa del Marqués	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	La Muela	NO
Serie Miocena	Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	-	La Muela	NO
Discordancia Intra-Miocena	Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	-	La Muela	NO
La Muela y escarpes	Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	-	María de Huerva	SI
Peirón de la Virgen	Patrimonio	Patrimonio	-	La Muela	NO

del Pilar	eclesiástico o religioso	cultural			
-----------	--------------------------	----------	--	--	--

Tabla 31. Elementos puntuales.

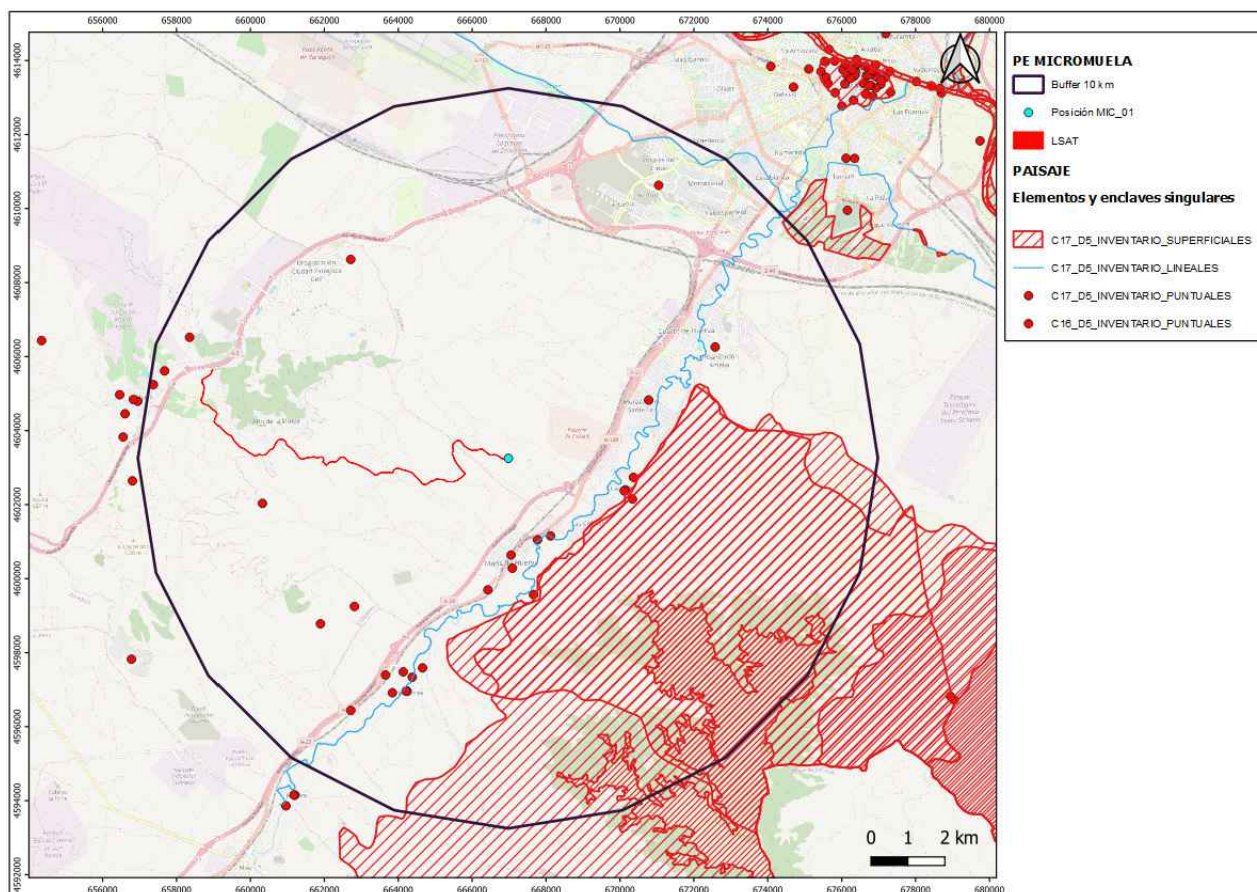


Imagen 57. Elementos y enclaves singulares y ubicación del proyecto. Fuente: Mapas de Paisaje de Aragón comarca Central y comarca Valdejalón (ICEARAGON).

5.11.6 Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística

Calidad paisajística

Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje del entorno, en el rango de los 10 km nos encontramos con:

- En la comarca Central donde se implanta más de la mitad del proyecto, la calidad es media-alta atendiendo a una media de 5,6 de valoración con un máximo de una unidad con valoración 10, ubicada en el extremo SE del límite del entorno de los 10 km. Más de la mitad de la zona de implantación del proyecto se ubica en unidades de paisaje con valores Altos (entre 6-8).
- En la Comarca Valdejalón, donde se implanta el final de la línea subterránea de

evacuación, la calidad es baja atendiendo a una media de 2 de valoración. La zona final de la línea de evacuación se ubica en unidades de paisaje con valores Muy bajos (1).

La calidad paisajística para las unidades de paisaje definidas en el entorno próximo del proyecto (entre valores comprendidos entre 1 y 10) es Media-Alta, Media-Alta en la zona de implantación del parque eólico y parte de la línea subterránea de evacuación y Muy baja en el resto de la línea subterránea de evacuación, según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón

Fragilidad visual

Definida por su capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. En este apartado se muestra el valor de la Fragilidad final de las Unidades de Paisaje como combinación de los valores intrínsecos y adquiridos se realiza de forma matricial, estableciendo mayor peso al valor intrínseco y dando al adquirido un carácter corrector final.

La fragilidad paisajística para las unidades de paisaje definidas en el entorno próximo del proyecto (entre valores comprendidos entre 1 y 5) es Media (valor medio= 3,2), Media-Alta en la zona de implantación del parque eólico y parte de la línea subterránea de evacuación y Muy baja en el resto de la línea subterránea de evacuación, según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón

Aptitud paisajística

La aptitud paisajística depende del territorio y de la actividad para la que se quiere evaluar. El valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación.

El valor medio de la aptitud genérica o potencial en las unidades de implantación del proyecto y en las más próximas es Medio-Bajo, con valores de aptitud Bajos-Muy bajos en la zona de implantación del parque eólico y parte de la línea subterránea de evacuación y Alta-Muy alta al final de la línea subterránea de evacuación, según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón

5.11.7 Valoración social del Paisaje

Se ha realizado una valoración técnica de los dominios de paisaje y una valoración derivada de la participación pública. Para el dominio donde se ubica el proyecto (LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS) la valoración se presenta en la tabla siguiente:

COMARCA	DOMINIO	IC_DpP	VSR	VSV	VSW
CENTRAL	Amplias llanuras en yesos y calizas	6,4	6	4,6	1,6
CENTRAL	Muelas calcáreas	4,8	2,8	3,3	7,4
VALDEJALÓN	Muelas calcáreas	1,9	3,4	3,1	2,3

Tabla 32. Valoración social del paisaje.

En verde, Dominios de paisaje más valorados. En naranja, Dominios de paisaje menos valorados. IC_DdP, valor obtenido derivado de la evaluación técnica. VSR, valor obtenido derivado de la consulta presencial a la población residente. VSV, valor obtenido derivado de la consulta a la población visitante. VSW, valor obtenido derivado de la consulta web. Valores obtenidos en un rango de 0 a10.

Atendiendo a estos datos la zona de estudio presenta una valoración MEDIA-BAJA, según la evaluación técnica, siendo el Dominio Muelas calcáreas en la comarca de Valdejalón de los menos valorados. La valoración obtenida de la consulta presencial a la población residente y a la población visitante es BAJA, salvo para el Dominio Amplias llanuras en yesos y calizas con una valoración MEDIA. La valoración obtenida de la consulta telemática presenta una valoración BAJA, siendo los menos valorados los Dominios Amplias llanuras en yesos y calizas en la comarca Central y Muelas calcáreas en la comarca Valdejalón, si bien, el Dominio Muelas calcáreas de la comarca Central presenta una valoración MEDIA-ALTA.

La población residente encuestada, la visitante y los participantes en la consulta web coinciden en considerar la presencia de agua (ríos, embalses, etc.) y los bosques naturales, como los componentes que más intervienen en la calidad del paisaje. Han sido también apreciados muy positivamente por los participantes los elementos pertenecientes al patrimonio cultural, la amplitud de vistas (vistas panorámicas) y el relieve variado y abrupto. Asimismo, en cuanto a los componentes que intervienen en la degradación del paisaje, coinciden en considerar a las zonas industriales y las áreas degradadas como los componentes que restan mayor valor al paisaje.

5.11.8 Análisis de la visibilidad del proyecto

El impacto visual del proyecto eólico se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Se ha empleado un análisis mediante herramientas asociadas a sistemas de información geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos. El análisis previo de visibilidad de la zona de implantación indica:

- La **visibilidad intrínseca** de la mayor parte del ámbito de estudio es **baja**, esto se debe a la complejidad del relieve, la zona de estudio se encuentra muy compartimentada por pequeños valles y los interfluvios que los separa. Las zonas que tienen una elevación mayor, lomas y cerros al sur del proyecto presentan una visibilidad intrínseca mayor.
- La **amplitud de vistas** de la zona de estudio presenta unos **valores puntualmente elevados**, en las zonas elevadas correspondientes a lomas y cerros, y presenta valores **no significativos** en las zonas con escasa elevación, llanuras y fondos de vales
- La **accesibilidad visual** en el ámbito de implantación del proyecto es **alta** en la zona del parque eólico, mientras que en línea subterránea de evacuación es **baja-muy baja**, salvo en la zona final que media-alta.

Metodología

El impacto visual de la parque eólico se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO) que engloban las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Respecto a la cuenca visual del parque eólico se ha realizado un análisis usando herramientas SIG utilizando modelos digitales del terreno (MDT), considerando una altura máxima del aerogenerador de 175 m a punta de pala y una altura del observador de 1,8 m, para calcular su cuenca visual. El radio de impacto visual se ha marcado en 10 km alrededor del aerogenerador. No se ha considerado la línea de evacuación para el análisis de la visibilidad puesto que se trata de una línea subterránea. En el cálculo no se ha tenido en cuenta la presencia de barreras visuales naturales como la vegetación o artificiales como edificios u otras infraestructuras lineales por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

El elemento del proyecto más visible será el aerogenerador. A medida que se aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de la infraestructura hasta que el objeto se pierde completamente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva pues depende, entre otras circunstancias, de las condiciones atmosféricas y las barreras naturales.

Los parques eólicos tienen una visibilidad elevada ya que sus elementos tienen una altura mucho mayor al resto de objetos presentes en la zona y se sitúan en enclaves con gran potencial eólico lo que se traduce en la mayoría de los casos como zonas elevadas de gran exposición visual. En este caso, debido a la presencia de parques eólicos en las proximidades, el incremento del impacto

visual será menos significativo. No es posible aplicar métodos que disminuyan su impacto visual, entre otras cosas porque comportaría un riesgo por la aeronáutica y la avifauna de la zona. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es diseñar el parque eólico siguiendo una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

1. Dotar el conjunto del parque eólico de una imagen fuerte como la de los elementos individuales que lo componen: Tal y como se recoge en el Informe “Landscape and wind turbines” (Consejo de Europa, 2011), las turbinas eólicas individuales a menudo son vistas positivamente por los observadores, ya sean residentes o visitantes, por su relación con una energía limpia. Con esta medida se pretende traspasar esta visión positiva del aerogenerador que compone el parque al conjunto del mismo, diseñando una infraestructura compacta y con elementos relacionados entre sí.
2. Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
3. Apoyar la implantación en las líneas de fuerza del paisaje (líneas visuales que conforman las partes más elevadas desde cualquier punto visual posible) por ejemplo mediante la realización de plantaciones en zonas elevadas.
4. Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como se pueda.
5. Evitar la ocupación las zonas más expuestas visualmente en campo.
6. Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
7. Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
8. Realizar una distribución de aerogeneradores óptima, minimizando el número necesario a instalar.
9. La implantación del proyecto en zona de calidad paisajística baja y aptitud alta como la analizada en este anexo.
10. Se tiene que buscar una implantación ordenada, compacta y coherente siempre que sea posible, para intentar que la instalación resulte una entidad clara sobre un espacio determinado, construida de una forma lógica.
11. Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 20km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

Resultados

Se ha estimado que el área visible del proyecto es de alrededor de 9.075 ha, lo que supone aproximadamente un 29% del área analizada de 10 km alrededor del aerogenerador. Las zonas de mayor visibilidad en el ámbito de estudio son las zonas alrededor del aerogenerador, en el entorno de la autovía A-23, que cruza en diagonal con dirección NE-SW el ámbito de estudio, y en la meseta de La Muela.

En el ámbito de 10 km en torno al parque eólico se localizan 24 núcleos de población.

La visibilidad desde cada uno de los núcleos, zonas sensibles como espacios protegidos, miradores y desde las principales vías de comunicación se analiza a continuación.

Núcleos de población

En la siguiente tabla se indican los núcleos de población desde los cuales será visible el aerogenerador, y la distancia a la que se encuentran del aerogenerador, en el ámbito de 10 km en torno al parque eólico.

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA (m)
Cuarte de Huerva	Cuarte de Huerva	6.520
Paso de Los Carros	María de Huerva	4.172
María de Huerva	María de Huerva	2.711
Urbanización Santa Fe	Cuarte de Huerva	4.534
Urbanización Amelia	Cuarte de Huerva	6.202
Parador del Ciclista	Cuarte de Huerva	7.568
Botorrita	Botorrita	6.753
El Sisallete	Cadrete	4.332
Murallas de Santa Fe	Cadrete	3.854
Cadrete	Cadrete	3.041
Polígono Industrial de Botorrita	Botorrita	7.484
Polígono Industrial de Cadrete	Cadrete	2.528
Santa Fe	Zaragoza	4.143
Parte oriental Alto de la Muela	La Muela	5.057

Tabla 33. Núcleos de población donde será visible el aerogenerador.

Las principales vías de comunicación desde las que será visible el proyecto son A-23, N-330 y FF.CC. Teruel-Francia por Zaragoza, prácticamente en todo el trazado de estas vías que cruza en diagonal el ámbito de estudio, y en A-2101 y Z-40.

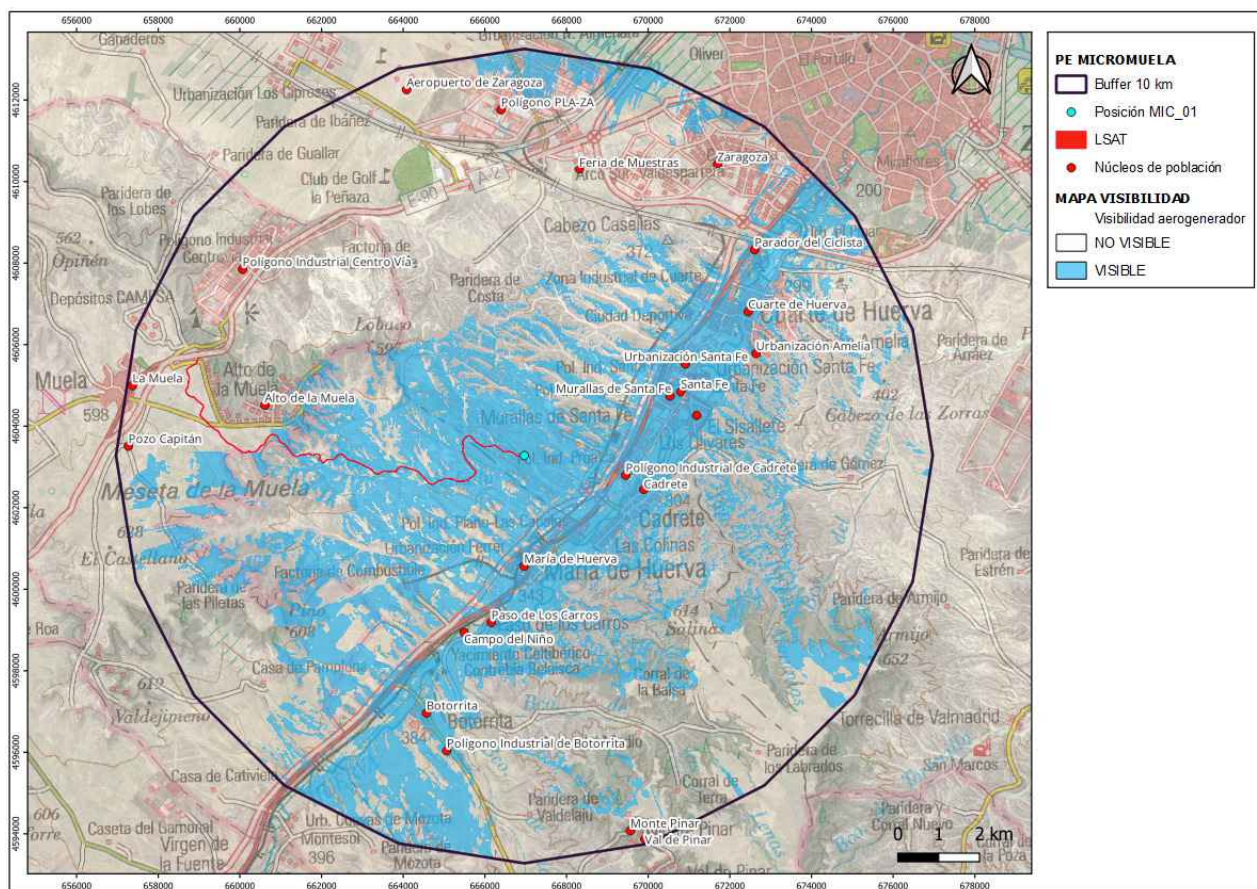


Imagen 58. Cuenca visual del PE Micromuela y núcleos de población en el ámbito de 10 km en torno al parque.
Elaboración propia.

Principales elementos singulares patrimoniales y naturales

En la siguiente tabla se indican los elementos singulares y patrimoniales desde los cuales será visible el aerogenerador, en el ámbito de 10 km en torno al parque eólico.

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORIA	DECLARACIÓN	CATÁLOGO
La Plana	Recursos fisiográficos y geológicos	Patrimonio natural	-	Si
Planas y estepas de la margen derecha del Ebro	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	LIC/ZEC	No
Río Huerva y Las Planas	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	ZEPA	No
Pinares de Venecia-Torrero	Recursos botánicos y árboles singulares	Patrimonio natural	-	Si
Río Huerva	Corrientes y láminas de agua	Patrimonio natural	-	Si
Molino harinero	Patrimonio etnográfico tradicional	Patrimonio cultural	-	No
Tejería Jaime	Patrimonio etnográfica tradicional	Patrimonio cultural	-	No
Chimenea Asven-Ruiz	Patrimonio etnográfica tradicional	Patrimonio cultural	-	Si

Iglesia de San Agustín	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Si
Peirón de San Jorge	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	BIC	Si
Iglesia de la Purísima Concepción	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Si
Iglesia de la Santa Cruz	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Si
Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	Si
Monasterio de Santa Fe de Huerva	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	BIC	Si
Castillo de Botorrita	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	No
Castillo de Cadrete	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	Si
Castillo de María de Huerva	Patrimonio militar	Patrimonio cultural	BIC	Si
Contrebia Belaisca	Patrimonio arqueológico o paleontológico	Patrimonio cultural	BIC	Si
Azud de los Frailes	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	No
Casa Plaza de Aragón 9-11	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	No
Estación de Ferrocarril	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	No
Estación de Ferrocarril de Botorrita	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	No
Puente de la carretera	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	No
Casa del Marqués	Patrimonio civil	Patrimonio cultural	-	NO
Peirón de la Virgen del Pilar	Patrimonio eclesiástico o religioso	Patrimonio cultural	-	NO

Tabla 34. Elementos singulares y patrimoniales desde los que será visible el aerogenerador.

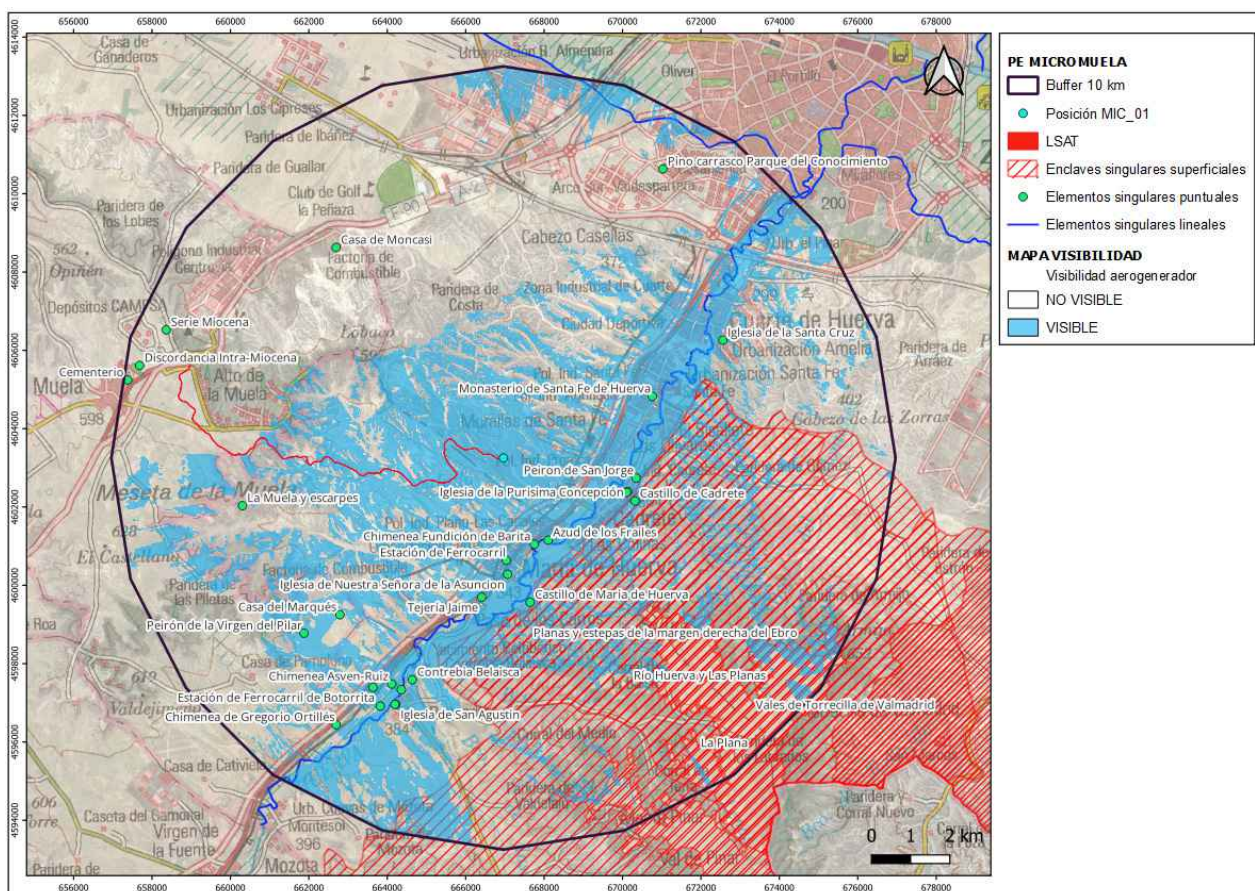


Imagen 59. Cuenca visual del PE Micromuela y enclaves singulares en el ámbito de 10 km en torno al parque.
Elaboración propia.

Rutas turísticas y miradores

En las siguientes tablas se indican los miradores y rutas turísticas desde los cuales será visible el aerogenerador, en el ámbito de 10 km en torno al parque eólico.

DENOMINACIÓN	Nº MIRADOR	COMARCA
Mirador del Alto de La Muela	M9	Valdejalón
Mirador de la Plana de Cadrete	M4	D.C. Zaragoza

Tabla 35. Miradores desde los que será visible el aerogenerador.

DENOMINACIÓN	Tipo ruta	ID_NUM	COMARCA
En coche a la urbanización del Alto de La Muela	Coche	R9	Valdejalón
De Zaragoza al Puntal de la Plana	BTT	R5	D.C.Zaragoza
Subida BTT a la Muela de Cadrete	BTT	R4	D.C.Zaragoza

Tabla 36. Rutas turísticas desde las que será visible el aerogenerador.

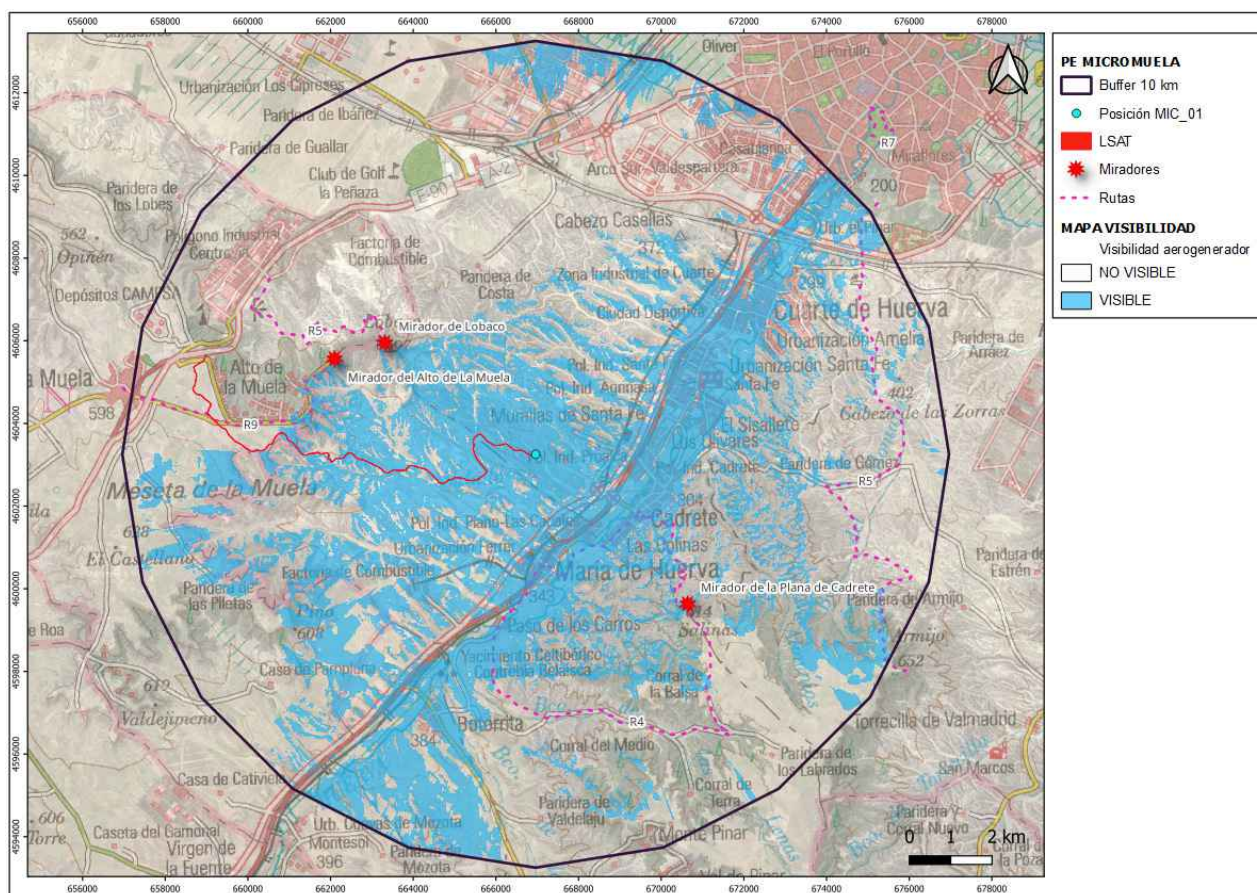


Imagen 60. Cuenca visual del PE Micromuela, miradores y rutas en el ámbito de 10 km en torno parque.

Elaboración propia.

Ver Mapas de Visibilidad del Anexo de Planos.

5.12 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La metodología aplicada para la elaboración del diagnóstico socioeconómico del medio, que describe y analiza los principales aspectos sociales, económicos y culturales del municipio en el que se ubica el proyecto de estudio, se ha basado en el trabajo de gabinete para la revisión de la bibliografía existente sobre el área de estudio. Se han analizado diversas fuentes bibliográficas y documentales provenientes de distintos recursos:

- Estadísticas, informes y documentación de diversos organismos oficiales nacionales, autonómicos, provinciales y municipales.
- Análisis cartográfico de la zona de estudio (infraestructuras, usos del suelo...).
- Estudios de aspectos socioeconómicos existentes sobre la zona de estudio.

5.12.1 Demografía

El ámbito de estudio del proyecto planteado se sitúa en el término municipal de Zaragoza

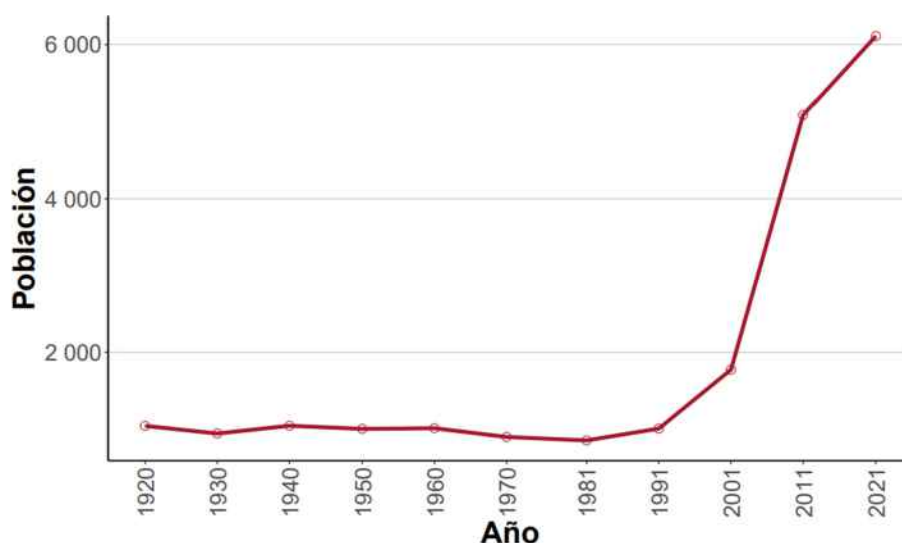
(provincia de Zaragoza). Por su parte, la línea de evacuación subterránea discurrirá por los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela, municipios todos ellos pertenecientes a la provincia de Zaragoza.

El Parque Eólico se sitúa cercano a los núcleos urbanos de La Muela, Cadrete (aunque no llegue a entrar en su término municipal) y María de Huerva, además del término municipal de Zaragoza, por tanto, siguiendo este criterio, se hará énfasis en el estudio de los núcleos urbanos más cercanos al PE Micromuela.

La Muela

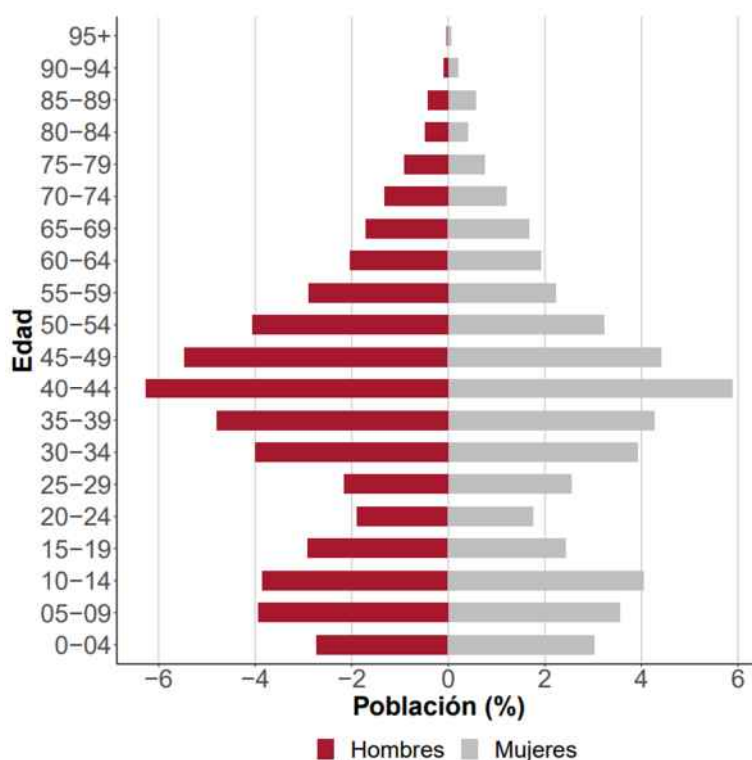
La población del término en 2023 (cifra oficial del padrón, fuente INE 2023) es de 6.416 habitantes, lo que supone una densidad de población de 44,72 habitantes por Km².

En cuanto a la evolución de la población del municipio ha sufrido un marcado ascenso en las últimas dos décadas analizadas. Lo que ha supuesto un decremento de más de 4000 habitantes el año 2000 hasta la actualidad. En los años 2011 a 2021 se mantuvo esa tendencia de gran incremento con un crecimiento de casi 1000 habitantes de la población del municipio.



Gráfica 1. Censos de población y vivienda de 1900 a 2021 de La Muela. Fuente: INE-IAEST.

En cuanto al reparto por sexos en 2022 el municipio se encontraba repartido en 3.245 hombres y 3.002 mujeres, lo que significa que existe un ligero predominio del sexo masculino. El gráfico de población del municipio refleja que el grueso de la población se encuentra entre los grupos de mediana edad y juveniles. Asimismo, este muestra un predominio de la población femenina en los cohortes de 0 a 4 años y 10 a 14 años, mientras que a partir del cohorte de 40 a 44 años, hay un predominio de población masculina.

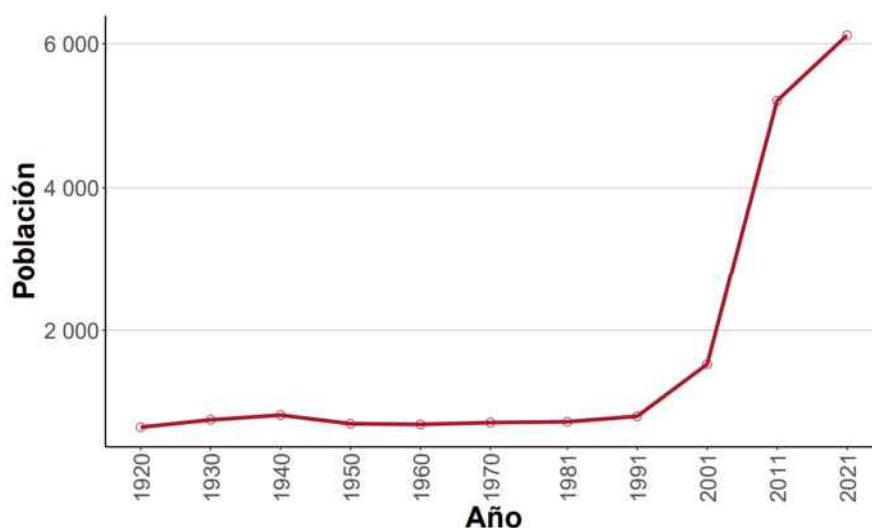


Gráfica 2. Pirámide demográfica a 1 de enero de 2022 de La Muela. Fuente: INE-IAEST.

María de Huerva

La población de Borja (cifra oficial del padrón, fuente INE 2022) es de 6.168 habitantes, lo que supone una densidad de población de 58,61 habitantes por Km².

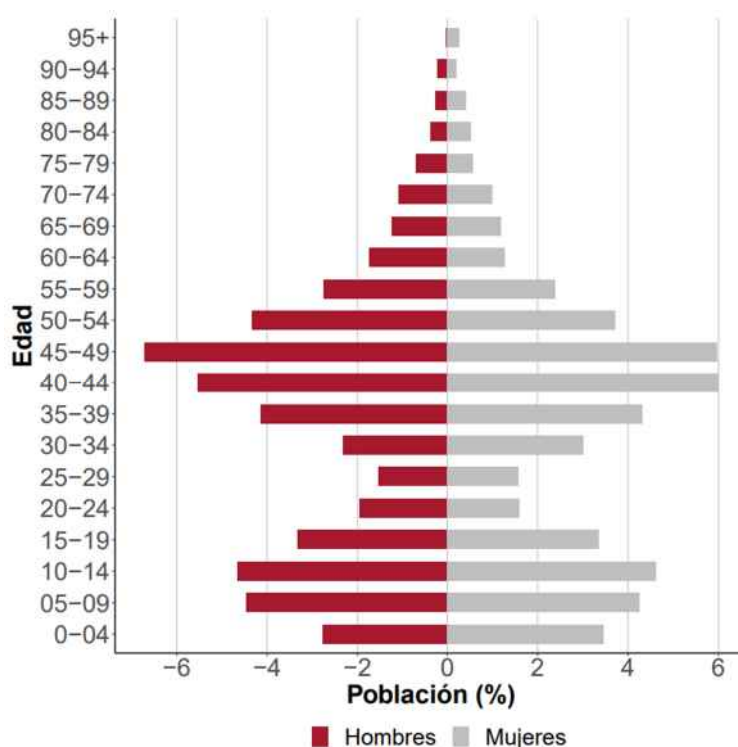
Se observa una evolución de la población del municipio similar que en La Muela con un marcado aumento en las últimas dos décadas analizadas. Lo que ha supuesto un incremento de 4.585 habitantes desde el año 2001 hasta la actualidad. La evolución está marcada por importantes crecimientos desde el año 2001 hasta el año 2011, con un ligero descenso en esa tendencia de crecimiento a partir de ese año hasta la actualidad. A partir de ese año la evolución se ralentiza creciendo en 10 años un total de 908 habitantes.



Gráfica 3. Evolución poblacional censal de María de Huerva. Fuente: INE-IAEST 2022.

En cuanto al reparto por sexos el municipio en 2022 se encontraba repartido en 3.101 hombres y 3.067 mujeres, lo que significa que existe un ligero predominio del sexo masculino (50,27%) sobre el femenino (49,73%). Asimismo, la pirámide de población muestra un predominio de la población femenina en los cohortes correspondientes a 40-44 años frente a la masculina.

La pirámide del municipio se configura en forma de pagoda, típica de países desarrollados en los que el grueso de la población se encuentra entre los grupos de mediana edad. En este caso, la población activa (15-64 años) supone el 67,7% de la población.

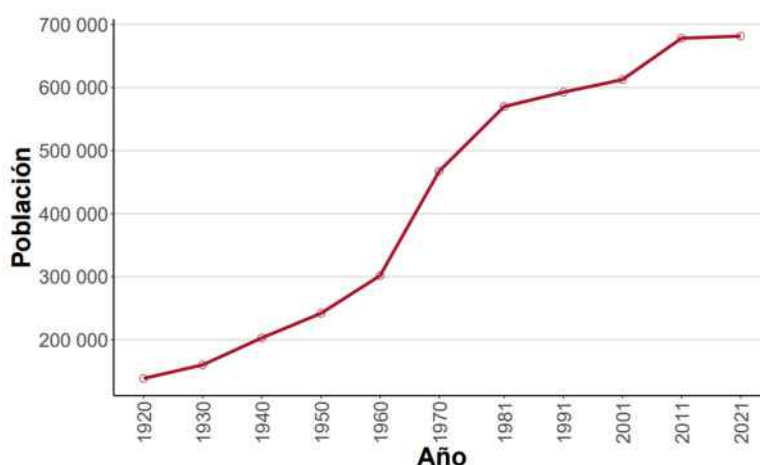


Gráfica 4. Pirámide demográfica. 1 de enero de 2022 de María de Huerva. Fuente: INE-IAEST 2022.

Zaragoza

La población de Zaragoza (cifra oficial del padrón, fuente INE 2022) es de 682.513 habitantes, lo que supone una densidad de población de 700,89 habitantes por Km².

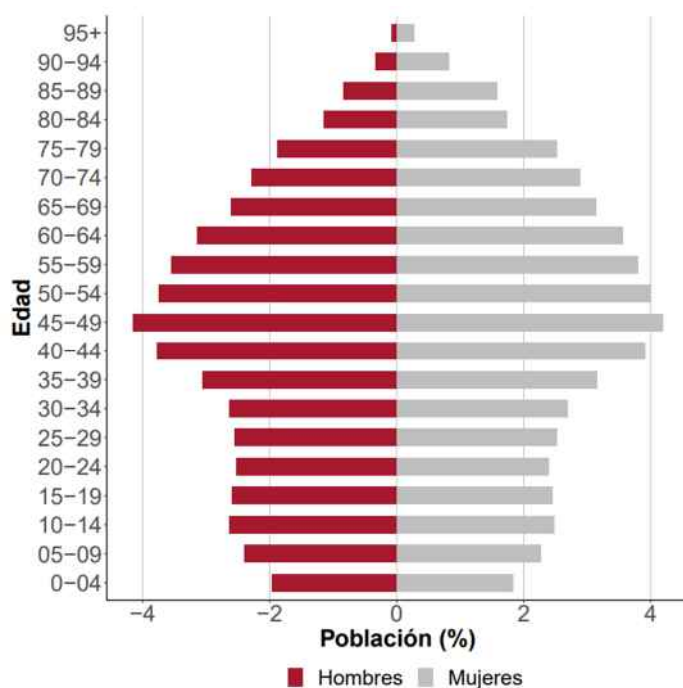
Se observa que la tendencia general de la evolución de la población del municipio marca un crecimiento paulatino. Desde el año 2001 el municipio aumento en 65.642 habitantes; a partir de esta fecha el municipio ha sufrido una estabilización en su crecimiento con un aumento de 3.316 habitantes hasta el año 2022.



Gráfica 5. Evolución poblacional censal de Zaragoza. Fuente: INE-IAEST 2022.

En cuanto al reparto por sexos el municipio en 2022 se encontraba repartido en 321.957 hombres y 351.053 mujeres, lo que significa que existe un ligero predominio del sexo femenino (52,2%) sobre el masculino (47,8%). Asimismo, la pirámide de población muestra un predominio de la población masculina en los cohortes correspondientes a 10-29 años frente a la población femenina.

La pirámide del municipio se configura en forma de pagoda, típica de países desarrollados en los que el grueso de la población se encuentra entre los grupos de mediana edad.



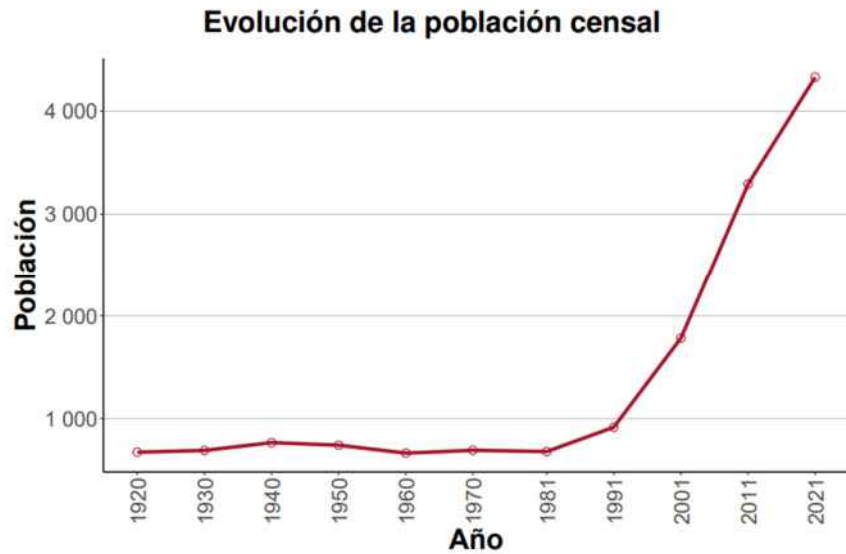
Gráfica 6. Pirámide demográfica del municipio de Zaragoza. Fuente: INE-IAEST 2022.

Cadrete

Pese a que el parque eólico no se encuentra dentro de su término municipal, se ha creído relevante incluirlo debido a su cercanía con el ámbito del proyecto.

La población de Cadrete (cifra oficial del padrón, fuente INE 2023) es de 4,486 habitantes, lo que supone una densidad de población de 378,35 habitantes por Km².

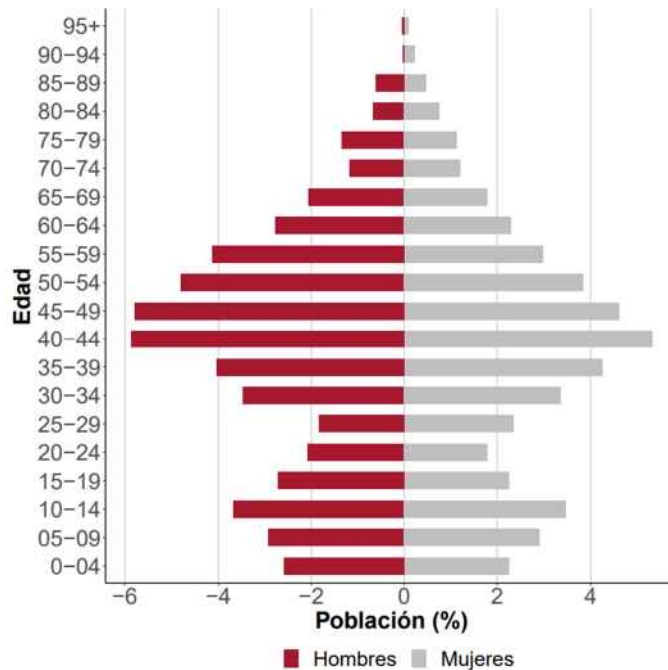
Se observa que la tendencia general de la evolución de la población del municipio marca un crecimiento paulatino a partir del año 1981. Desde el año 1991 el municipio aumento en 3.412 habitantes con un crecimiento marcado hasta el año 2021.



Gráfica 7. Evolución poblacional censal de Cadrete. Fuente: INE-IAEST 2022.

En cuanto al reparto por sexos el municipio en 2022 se encontraba repartido en 2.355 hombres y 2.118 mujeres, lo que significa que existe un ligero predominio del sexo masculino (52,6%) sobre el femenino (47,4%). Asimismo, la pirámide de población muestra un predominio de la población masculina en los cohortes correspondientes a 40-49 años frente a la población femenina.

La pirámide del municipio se configura en forma de pagoda, típica de países desarrollados en los que el grueso de la población se encuentra entre los grupos de mediana edad.



Gráfica 8. Pirámide demográfica del municipio de Cadrete. Fuente: INE-IAEST 2022.

5.12.2 Socioeconomía

La Muela

La Muela es un municipio de España, en la provincia de Zaragoza, a unos 23 km de la capital, ubicada en la comarca Valdejalón, en la Comunidad autónoma de Aragón.

La economía principal de La Muela es la agricultura, principalmente destaca el cultivo de secano con cereales de grano, frutales y olivares como productos más recurrentes.

María de Huerva

Integrado en la comarca Central, se sitúa a 14 kilómetros de la capital aragonesa. El término municipal está atravesado por la Autovía Mudéjar (A-23) y por la carretera nacional N-330 entre los km 478 y 481. El relieve del municipio está definido por el valle del río Huerva y sus márgenes izquierda y derecha. El municipio tiene su origen en la época musulmana con la construcción del Castillo de María (La Atalaya) por Abderramán III a principios del siglo x, en el año 951. La actividad económica más importante es ganadería y agricultura, con el cultivo principal de cereales para grano.

Zaragoza

Zaragoza es una ciudad y un municipio de España, capital de la provincia homónima y de la comunidad autónoma de Aragón. Perteneciente a la Comarca Central, tiene un régimen legal especial como capital de Aragón. La ciudad de Zaragoza posee un alto Índice de Actividad Económica en el contexto del estado español, impulsado por la presencia de empresas como la fábrica de Opel (General Motors) en Figueruelas, alrededor de la cual se ha desarrollado un entramado de industrias auxiliares del motor.

En el terreno industrial también sobresalen BSH (Bosch, Siemens, Balay) (electrodomésticos); CAF (material ferroviario); SAICA, Tereos Syral (glucosa y almidón); ICT Ibérica y Torraspapel (papel); Pikolin (colchones); Lacasa (chocolates); Hispano-Carrocería (autocares); LeciTrailer (semirremolques); La Zaragozana (cerveza Ámbar); Schindler (ascensores); etc.

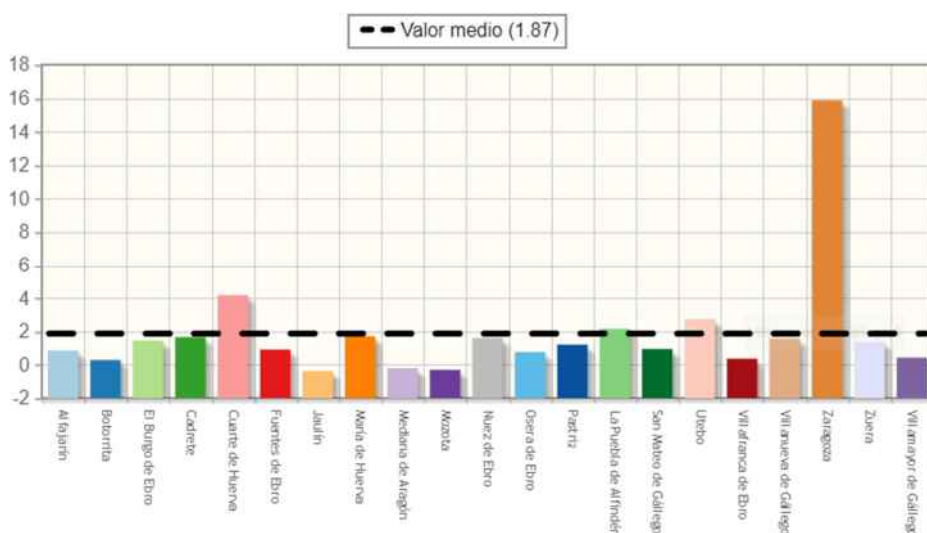
Relativamente cercana a la zona de proyecto, en la autovía A-2, se ubica la Plataforma Logística de Zaragoza, (PLAZA), que con 12.500.000 m² es la mayor del sur de Europa y mantiene una importante actividad en el sector logístico.

Cadrete

Es un municipio de la provincia de Zaragoza, perteneciente a la comarca Centra, se sitúa a 12 km al sur de Zaragoza. En el eje formado por el río Huerva. Linda con las poblaciones de Cuarte de Huerva y María de Huerva y con el barrio zaragozano de Casablanca. Fue fundada en el siglo X

como un asentamiento árabe, que dejó como legado una impresionante fortaleza en lo alto de una empinada colina y un magnífico poblado de trazado medieval, que incluye la antigua mezquita, reconvertida en iglesia de estilo morisco durante el periodo de la Reconquista.

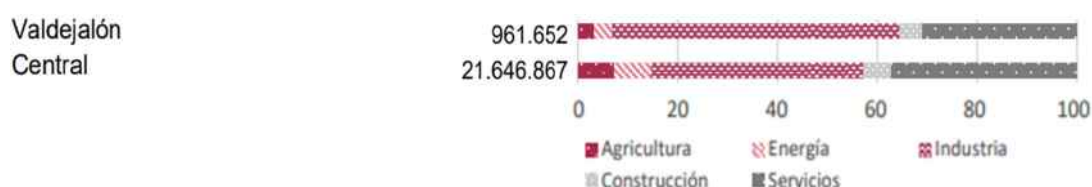
Actualmente es una localidad con una economía mixta industrial y agrícola, basada esta última en los productos de huerta, entre los que destaca el cardo.



Gráfica 9. Factor economía municipal de la Comarca Central del año 2020. Fuente: Atlas de Aragón.

El Valor Añadido Bruto o macromagnitud que mide el valor total creado, que permite ofrecer una descripción cuantificada, sistemática y completa de la actividad económica de la comarca Central o Valdejalón se estima en 21.646.867 € y la comarca de Valdejalón posee VAB de 961.652 €.

En cuanto al Valor Añadido Bruto por sectores de actividad en ambas comarcas predomina el sector industrial, siendo los datos de porcentaje superiores en la comarca de Valdejalón. Seguido, en ambos casos, del sector terciario. En el caso de la comarca Central posee mayor porcentaje en el sector de la agricultura que el que se encuentra en la comarca de Valdejalón.



Gráfica 10. Valor Añadido Bruto de las comarcas de Valdejalón y Central del 2022. Fuente: IAEST.

La renta disponible bruta *per cápita* de las comarcas analizadas es de 19.117 € en el caso de la comarca de Comarca Central y de 12.251 € para la comarca de Valdejalón.

En la comarca Central en 2022 se estimaron 118.738 actividades con un reparto económico por sectores de actividad de más del 80% para el sector servicios, seguido del sector de la construcción, Industria y energía y, por último, con un porcentaje muy pequeño el sector de la agricultura, ganadería y pesca.

Por su parte, en la comarca de Valdejalón se estimaron 4.383 actividades en 2022 con un reparto económico por sectores de actividad de más del 60% para el sector servicios, más del 15%, para el sector construcción, sobre el 15% para el industrial y sobre el 5% para el sector de agricultura, ganadería y pesca, principalmente en el sector agrario.



Gráfica 11. Reparto económico según sectores de actividad de la Comarca Central y la comarca de Valdejalón en 2022. Fuente: IAEST.

En la comarca Central existe un total de 2.609 explotaciones, de las cuales 2.307 son agrícolas, 48 ganaderas y 254 mixtas. La superficie agraria utilizada (SAU) de la comarca es de 107.808 hectáreas, destacando el tipo de cultivo de cereales para grano de secano con 44.433,28 ha y 10.899,94 hectáreas de cultivos forrajeros, destacar además 30.559,96 hectáreas en barbecho. En cuanto a la ganadería, la comarca cuenta con 50.811 unidades ganaderas, destacando las explotaciones porcinas y ovinas.

En la comarca de Valdejalón existe un total de 2.515 explotaciones, de las cuales 2.329 son agrícolas, 29 ganaderas y 157 mixtas. La superficie agraria utilizada (SAU) de la comarca es de 58.390,4 hectáreas. Destaca el tipo de cultivo de cereales para grano de secano con un total de 15.421 ha y 10.254 hectáreas de frutales. En cuanto a la ganadería, la comarca cuenta con 48.322 unidades ganaderas, destacando las explotaciones avícolas y porcinas.

Los usos del suelo conforme al Corine Land Cover del año 2018, muestran un uso del suelo en la comarca de Valdejalón de un 71,77% de la superficie corresponde a zonas agrícolas, un 25,84% corresponde a zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos y un 2,39% corresponde a superficies artificiales. En la comarca Central el uso del tipo de suelo corresponde a un 50,65% de zonas agrícolas, 40,77% a zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, 8,21% superficies artificiales, un 0,33 % a superficies de agua y 0,05 % a zonas húmedas.

5.12.3 Usos del suelo

En la caracterización de los usos del suelo en el ámbito de estudio se ha utilizado la cartografía generada en el marco del proyecto europeo Corine Land Cover (CLC) de la AEMA (Agencia Europea del Medio Ambiente) a escala 1:100.000.

Esta cartografía tiene 44 clases de ocupación del suelo estructuradas en una nomenclatura jerárquica de tres niveles. Se actualiza cada 6 años y la última actualización data de 2018.

Los usos del suelo (nivel 3) afectados por la implantación del proyecto son los siguientes:

USOS DEL SUELO CLC 2018		
CÓDIGO	NIVEL 3	SUPERFICIE (m ²)
112	Tejido urbano discontinuo	157
211	Tierras de labor en secano	22.786
223	Olivares	4.279
242	Mosaico de cultivos	12.617
243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	26.437
321	Pastizales naturales	791
323	Vegetación esclerófila	5.408
324	Matorral boscoso de transición	55.936
TOTAL*		128.411

Tabla 37. Usos del suelo afectados por la implantación del proyecto.

***Están incluidos la superficie de vuelo del aerogenerador y de los caminos.**

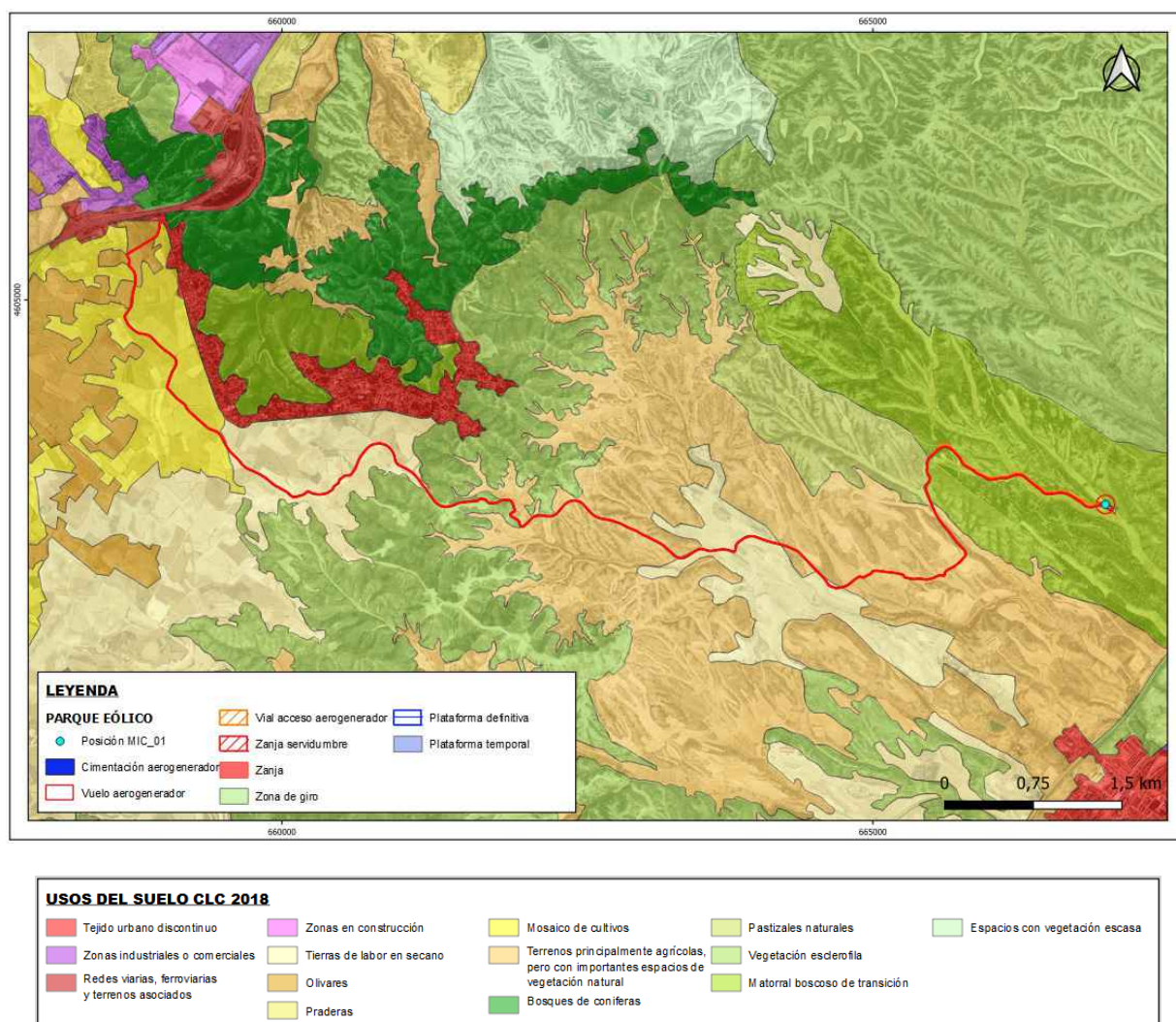


Imagen 61. Usos del suelo (Corine Land Cover 2018)

5.12.4 Terrenos cinegéticos

El futuro emplazamiento del parque eólico de generación y su línea de evacuación afectará a los siguientes terrenos cinegéticos o cotos de caza:

MATRICULA	NOMBRE	TIPO	TITULAR
5010551	Montes y Vales de Cadrete	Coto deportivo, caza mayor y menor	Sociedad de cazadores Ciudad de Zaragoza
5010260	Las Vales de María	Coto municipal, caza mayor y menor	Sociedad de cazadores de San Roque
5010563	La Muela	Coto deportivo y caza menor	Sociedad de cazadores La Muela

Tabla 38. Terrenos cinegéticos afectados por la implantación del proyecto. Fuente: Fuente: ICEAragón.

5.12.5 Patrimonio arquitectónico y cultural

La posición del aerogenerador del PE Micromuela (MIC-01) y parte de sus infraestructuras asociadas se prospectaron en el expediente correspondiente al parque eólico El Campillo. Parte 2 (Exp. 274/2020/21/22; Exp. Prev. 001/19.016), como posición CAM-16. La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón emitió resolución relativa a los resultados de esta prospección con fecha de 1 de abril de 2022 con las medidas preventivas y correctoras a aplicar en el ámbito del proyecto.

Con fecha de 7 de mayo de 2024 se obtuvo autorización para la prospección arqueológica de las infraestructuras no evaluadas con el expediente del proyecto de P.E. El Campillo. Parte 2, con Exp. 146/2024; Exp. Prev. 001/19.288. La memoria con los resultados de esta actuación se registró con fecha de 7 de junio de 2024 ante la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (DGPC). Durante los trabajos no se identificaron elementos del patrimonio cultural susceptibles de verse afectados por la implantación del proyecto.

En el **Anexo VIII** se incluye la Resolución de la DGPC relativa a los resultados de las prospecciones arqueológicas en el ámbito del proyecto Parque Eólico El Campillo, Parte 2 (Exp. 274/2020/21/22/Exp. Prev. 001/19.016), así como la memoria con los resultados de las prospecciones arqueológicas de las infraestructuras relativas al P.E. “Micromuela” no evaluadas anteriormente (Exp. 146/2024/Exp.Prev. 001/19.288), junto con el justificante de registro correspondiente.

De acuerdo a lo consultado en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) referente al Patrimonio Arquitectónico, en el ámbito de implantación del proyecto no se encuentran ningún elemento dentro de Bienes de Interés Cultural (BIC), además tampoco se encuentran yacimientos arqueológicos, siendo los más cercanos al ámbito de implantación del proyecto, los mencionados a continuación:

- T.M. Zaragoza: elemento patrimonial catalogado con número 1-ARQ-ZAR-017-297-398, considerado una explotación de piedras de fusil, de Edad Contemporánea. Situado a 1,7 km del proyecto.
- T.M. La Muela: elemento patrimonial catalogado con número 1-ARQ-ZAR-016-182-018, denominado “Fosa Común de La Muela II”, de la Guerra Civil. Situado a 1,3 km del proyecto.

En el apartado 2.7.- *Catálogo de elementos y enclaves singulares* del Anexo de Análisis del paisaje, se citan todos los elementos patrimoniales cartografiados en el ámbito de 10 km en torno al proyecto.

De acuerdo a la documentación gráfica contenida en el el Plan General de Ordenación Municipal de Zaragoza, respecto al patrimonio cultural, el único elemento de interés próximo al proyecto es el Manantial Fita de Santa Fe, próximo (pero no afectado) al vial de acceso junto a la autovía A-23 y considerado además Lugar de Interés Geológico.

5.12.6 Planeamiento urbanístico

El instrumento de planeamiento general vigente en **el municipio de Zaragoza** es su **Plan General de Ordenación Urbana**, aprobado por el Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón en fecha 13 de junio de 2001 y cuyo Texto Refundido fue aprobado definitivamente el 6 de junio de 2008 y publicado en el BOA de 30 de junio de 2008.

El parque eólico se emplazará en terrenos situados en el Área de Referencia 89, sobre suelo clasificado como **Suelo No Urbanizable especial Protección del Ecosistema Natural de Protección del Suelo Estepario SNU EN (SE)**.

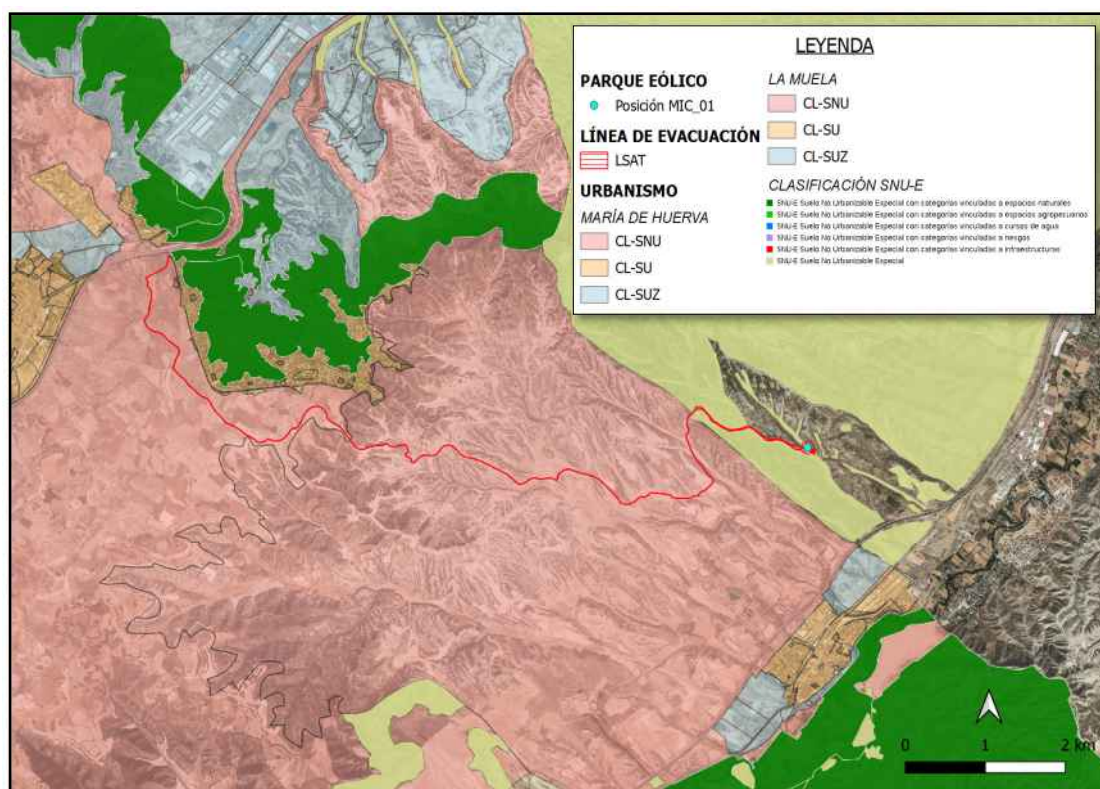


Imagen 62. Clasificación del tipo de suelo en el ámbito del proyecto. Fuente: SIUA.

Le es de aplicación el Título Sexto de las Normas Urbanísticas, y en particular los art. 6.1.2 respecto al régimen general del suelo no urbanizable; 6.1.4 condiciones de las parcelas; 6.1.6 clasificación de los usos; 6.1.11 Actuaciones de protección y mejora del medio, y usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y funcionamiento de las obras e infraestructuras públicas (2.a, 2.b, 2.c); 6.3.1 1 Protección ambiental; 6.3.13 donde se establecen las categorías sustantivas de los

suelos no urbanizables de protección del ecosistema natural; 6.3.14 condiciones de protección del ecosistema natural; 6.3.17 condiciones específicas de protección de la estepa.

Su régimen urbanístico figura en el citado art. 6.1.2 que, conforme al punto 3 del mismo, el Suelo No Urbanizable, en cualquiera de sus categorías, carece de aprovechamiento urbanístico.

El uso de instalación de parque eólico quedaría incluido como una actividad perteneciente al grupo de las actuaciones específicas de interés público contempladas en el art. 6.1.6 3c) a 39). Este concepto incluye los usos de interés público que deban emplazarse en medio rural, y que se autoricen como tales mediante el procedimiento regulado en el art. 36 del 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.

El art. 6.1.11 de la normativa urbanística recoge el uso solicitado en su apartado 2.b) donde a título enunciativo y no limitativo enumera como Actuaciones de Interés Público General las instalaciones para el control del tráfico, las estaciones de pesado, las de transporte y distribución de energía, de los servicios de abastecimiento y saneamiento público, y las infraestructuras de producción energética - hidroeléctricas o eólicas.

Según la información proporcionada por los distintos planes de ordenación urbanística de los términos municipales afectados (La Muela, María de Huerva y Zaragoza).

El término municipal de María de Huerva se rige por el Plan General de Ordenación Urbana (adaptado en 2010), en el Art.1.2.5 en su apartado B. define suelo no urbanizable (SNU):

“Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:

- a) En todo caso, el suelo preservado de su transformación mediante la urbanización, que deberá incluir, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o de patrimonio cultural; los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos; así como aquellos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los geológicos, morfológicos, de inundación, o de otros accidentes graves.*
- b) Que no se considere conveniente su transformación en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana y ocupación territorial establecido por el Plan General y, en su caso, por Proyectos Supramunicipales.*

El término municipal de La Muela se rige por el Plan General de Ordenación Urbana, donde se

clasifica el suelo en “Suelo Urbano Consolidado, Suelo Urbano no Consolidado, Suelo Urbanizable Delimitado, Suelo Urbanizable no Delimitado, Suelo no Urbanizable genérico y Suelo no Urbanizable de Protección Especial.

Con relación al Suelo no Urbanizable definido en el Plan General de Ordenación Urbana de La Muela cabe establecer las siguientes determinaciones. Tras la nueva documentación aportada por el Ayuntamiento de La Muela se establecen las siguientes categorías de Suelo no Urbanizable:

- Suelo no Urbanizable Genérico.
- Suelo no Urbanizable de Protección Forestal.
- Suelo no Urbanizable de Protección Arqueológica.
- Suelo no Urbanizable de Protección por riesgo de inundación”.

Por otro lado, y en cuanto a planeamiento de desarrollo, se está elaborando en la actualidad el **Plan Especial de la Estepa y el Suelo No Urbanizable del Sur del T.M. de Zaragoza** (que cuenta con Aprobación Inicial), y dentro de cuyo ámbito de aplicación se desarrollará el proyecto. En concreto, y al igual que en el planeamiento vigente se cataloga como Suelo No Urbanizable Especial Protección del Ecosistema Natural (SNU EN) y subdivide este tipo de suelo en zona A, B y C. En cuanto a los usos permitidos en dichas zonas, en lo que respecta a parques eólicos, su normativa establece en el *Capítulo 2. Condiciones del SNU Especial, Artículo 25. Protección del Ecosistema Natural. (SNU EN)*:

25.6 Actuaciones de implantación de infraestructuras de interés general (2.b.b)

Las infraestructuras de producción energética hidroeléctrica, eólica y solar se prohíben en la Zona A, admitiéndose únicamente en los siguientes casos:

- *Las ya existentes que dispongan de licencia otorgada antes de la Aprobación Inicial del presente Plan Especial o que estén incluidas en el Plano I.5.1.*
- *Las que sirvan exclusivamente como abastecimiento a un uso permitido en las condiciones descritas en estas Normas Urbanísticas.*

En la Zona B y C, se admiten las siguientes:

- *Los parques eólicos que tengan un máximo de 15 aerogeneradores. En este caso, los apoyos de los aerogeneradores y las líneas de evacuación deberán implantarse preferentemente sobre campos de cultivo.*
- *Instalaciones relacionadas con la energía solar que no ocupen una superficie superior a 10 ha ni supongan una pérdida superior a 500 m² de matorral estepario.”*

El aerogenerador del parque eólico “Micromuela”, objeto del presente EsIA se sitúa sobre un área de la zona A.

5.12.7 Áreas de interés minero

Una vez revisada la información del registro minero, archivo público permanentemente actualizado y con la información de todos los derechos mineros existentes en el territorio nacional, territorial y la plataforma continental y consultada su información cartográfica no se han encontrado derechos mineros en el ámbito del proyecto.

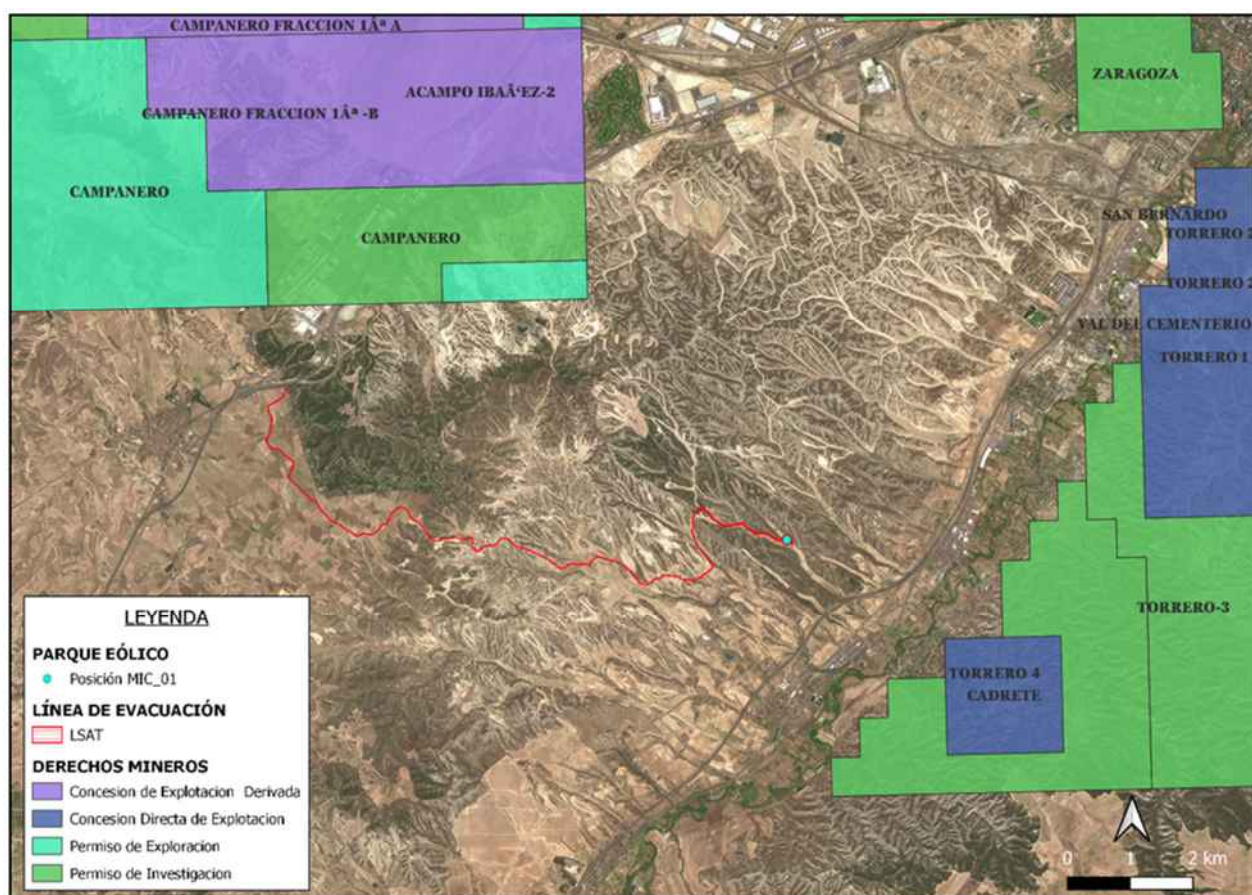


Imagen 63. Derechos mineros existentes en el ámbito de estudio. Fuente: Catastro minero.

6 ANÁLISIS DE RIESGOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo IV Análisis de Riesgos**, presentándose aquí un breve resumen del mismo, así como las conclusiones de dicho análisis.

Atendiendo a la normativa correspondiente y una vez consultada la cartografía de los mapas de riesgo en Aragón se han analizado los riesgos en el entorno del estudio agrupados en diferentes categorías.

6.1 RIESGOS NATURALES

- Riesgo de incendios se ha estimado como Tipo 5 (bajo peligro y media importancia) y 6 (alto peligro y baja importancia). Según la Ley de Montes 43/2003, los tipos 5 y 6 son Zonas de Alto Riesgo de Incendio Forestal, por su parte, según el Reglamento (UE) nº 1305/2013, los terrenos clasificados como tipos 5 y 6 son Zonas de Medio Riesgo de Incendio Forestal.
- Riesgos geológicos:
 - Riesgo por colapso es medio/bajo en toda el área de implantación, aunque cabe destacar la presencia de una zona de dolinas en el trazado de la línea subterránea.
 - Riesgo por deslizamiento muy bajo.
- Riesgos meteorológicos:
 - Riesgo por viento fuerte es alto en el ámbito de estudio.
 - Riesgo por lluvia no se estima en la zona de estudio.
 - Riesgo por temperaturas extremas bajo.
 - Riesgo por nevadas y aludes no se estima en la zona.
- Riesgo de inundación, la mayor parte del ámbito del proyecto se encuentra en zona de riesgo inundación bajo, y en el caso de la zona de implantación del aerogenerador hay un riesgo alto de inundación.
- Riesgos sísmicos y peligrosidad sísmica, según la información obtenida de los mapas de sismicidad y peligrosidad sísmica, la zona de estudio se encuentra en zona muy baja de intensidad.

6.2 RIESGOS TECNOLÓGICOS

Los riesgos tecnológicos son los propios de las sociedades desarrolladas y derivados del progreso industrial. Se valorará en este apartado el transporte de mercancías peligrosas en el entorno, así como los riesgos industriales y químicos.

Transporte de mercancías peligrosas

En el ámbito de estudio se encuentra rodeada por dos viales, A-2, A-23 y N-330 y una línea de ferrocarril (Sagunto – Bifurcación Teruel), con un riesgo por transporte de mercancías peligrosas considerador bajo.

Industriales o químicos

Las instalaciones más cercanas al ámbito de estudio se encuentran en María de Huerva y Épila, poblaciones próximas a las infraestructuras del PE Micromuela. En María de Huerva se ubica la instalación de nivel Superior más cercana (RQ-GII-009). Aunque en todas las instalaciones está presente el riesgo químico, la probabilidad de contaminación o explosión/incendio accidentales, es menor que en otras localidades aragonesas.

6.3 RIESGOS ANTRÓPICOS

En este apartado vamos a identificar:

- Intentos de robo de material aprovechando la ubicación de las instalaciones, al encontrarse generalmente en zonas aisladas. La intrusión con objetivo de vender materiales no tiene mucha incidencia, dado que la maquinaria cuenta con sistemas de seguridad.
- Actos de vandalismo. Asociados a pintadas o sabotaje de las instalaciones. El parque cuenta con sistemas de seguridad.
- Actividades peligrosas en el entorno del parque que puedan generar riesgos (paracaidismo, parapente...). El parque cuenta con sistemas de balizamiento y plan de emergencias.

El riesgo atendiendo a los antecedentes de proyectos similares en la zona se estima bajo-muy bajo.

6.4 MEDIDAS PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

Riesgo de incendio

Las medidas para disminuir el riesgo de incendio propuestas en la fase de construcción y desmantelamiento son las siguientes:

- Se instalarán extintores de polvo ABC, con una eficiencia mínima de 21A-113B distribuidos a través de las áreas utilizables en el edificio y el almacén, cumpliendo con que la distancia desde cualquier punto del mismo al extintor más cercano debe ser inferior a 15 m.
- En áreas de riesgo eléctrico, se instalarán extintores de CO₂ de 5 kg con una eficiencia mínima de 89-B.
- Los extintores deberán estar ubicados de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde existe la mayor posibilidad de que se inicie un incendio, cerca de salidas de emergencia y preferiblemente montados sobre particiones verticales de modo que

- la parte superior del extintor permanezca a un máximo de 1,70 metros sobre el suelo.
- Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control: no se acumulará material combustible.
 - Vigilancia y detección de posibles focos de incendio: inspecciones periódicas en lugares donde haya riesgo de incendio como inmediaciones de instalaciones eléctricas, depósitos de materias inflamables, lugares donde se realicen labores de soldadura, etc.
 - Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio: lugares donde se sitúen materiales inflamables o de rápida combustión. Se fijarán avisos visibles que adviertan de la prohibición de fumar.
 - Se preverán medios suficientes y apropiados para almacenar líquidos, sólidos y gases inflamables. Sólo se permitirá el acceso a locales y otros sitios donde se almacene este tipo de material a personas autorizadas.
 - En los locales y demás lugares confinados o cerrados donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros.
 - Se utilizarán exclusivamente aparatos e instalaciones eléctricos debidamente protegidos; esto se aplica también a las lámparas portátiles.
 - No habrá llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar.
 - Se fijarán avisos anunciando la prohibición de fumar.
 - Deberían llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que entrañen riesgo de combustión espontánea.
 - Se preverá una ventilación adecuada.
 - Inspecciones periódicas de los equipos de extinción de incendios.
 - Todos los encargados o capataces y un número suficiente de trabajadores serán adiestrados en la utilización del equipo de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos de trabajo haya una o diversas personas debidamente capacitadas y prontas para intervenir en caso de necesidad.
 - Cuando ello sea necesario para prevenir un riesgo, debería instruirse adecuadamente a los trabajadores acerca de las medidas que deben adoptarse en caso de incendio, incluida la utilización de medios de evacuación.
 - Siempre que sea apropiado, las salidas de emergencia en caso de incendio deberían señalizarse de manera visual y conveniente.
 - Los medios de evacuación deberían mantenerse despejados en todo momento, y se les debería someter a inspecciones frecuentes, sobre todo en las armazones y estructuras altas y en las de acceso restringido, como, por ejemplo, en los túneles y galerías.

- Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, deberían facilitarse medios suficientes y adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debería ser claramente audible desde todos los lugares de la obra en que pueda haber personas trabajando. Debería disponerse de un plan de evacuación eficaz que permita evacuar y rescatar a las personas rápidamente y sin que cunda el pánico, y de un plan para paralizar todos los procesos e instalaciones.
- Deberían fijarse en lugares bien visibles avisos que indiquen:
 - El dispositivo de alarma más cercano.
 - El número de teléfono y la dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.
 - Queda prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
 - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
 - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Las medidas para disminuir el riesgo de incendio propuestas en la fase de explotación son las siguientes:
 - Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque solar.
 - En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
 - Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
 - Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
 - Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.
 - Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas

se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento del parque.

- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.

Riesgos geológicos

Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque y controlar los posibles procesos erosivos, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo un control de la erosión enmarcado dentro de la vigilancia en fase de funcionamiento, que velará por la adecuada evolución de las labores de restauración y por la no aparición de fenómenos erosivos.

Riesgos meteorológicos

Las infraestructuras asociadas a la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto, calculadas para soportar velocidades de viento elevadas y condiciones climáticas desfavorables.

Riesgo de inundación

El diseño del proyecto se ha dimensionado teniendo en cuenta las características del medio y las escorrentías de la zona e incluye un sistema de drenaje para evitar acumulaciones de agua.

Durante la fase de explotación, se realizará un seguimiento de los procesos erosivos y del correcto drenaje natural para comprobar su correcto funcionamiento.

Riesgos sísmicos

Las infraestructuras asociadas a la construcción del proyecto y demás elementos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto, calculadas de acuerdo a la normativa aplicable frente al riesgo sísmico.

Riesgos tecnológicos

La gestión de residuos durante la fase de operación del proyecto, así como todas las tareas de mantenimiento necesarias se llevarán a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

Se tendrán en cuenta todas las medidas de protección contra incendios durante la fase de explotación reflejadas en apartados anteriores.

Riesgos antrópicos

La instalación contará con sistemas de protección frente al robo e intrusismo para evitar actos

vandálicos, robos y presencia no autorizada de personas en las instalaciones. El parque cuenta con vallado y sistemas de balizamiento y señalización que evitarán posibles accidentes.

6.5 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El presente epígrafe se redacta dando cumplimiento al artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que establece que entre el contenido se ha de incluir un análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 introduce algunas definiciones aplicables a la evaluación de riesgos que aquí se realiza y es conveniente tener en consideración:

- 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.
- 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.
- 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

Tras la consulta de la cartografía asociada los mapas de riesgo en Aragón se han analizado los siguientes riesgos en el entorno del estudio:

RIESGOS NATURALES

- Riesgos de incendios forestales
- Riesgos geológicos
- Riesgos de inundaciones
- Riesgos meteorológicos
- Riesgos sísmicos

RIESGOS TECNOLÓGICOS

- Riesgos químicos: derrames, incendios y explosiones.
- Riesgos tecnológicos

RIESGOS ANTRÓPICOS

- Vandalismo, robo, destrucción, daños a terceros, actividades de riesgo...

7 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas del parque eólico objeto de proyecto y del medio físico, biológico y humano en el que se desarrollará la misma, hemos obtenido una visión global tanto del proyecto a evaluar como de la zona en la que se llevará a cabo.

A continuación, se procederá a la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la ejecución del proyecto tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción y explotación.

Para llevar a cabo la identificación de impactos la metodología a seguir será la basada en la utilización de una matriz de doble entrada formada por las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos.

La identificación de impactos se realiza teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia del equipo redactor y mediante las siguientes actividades:

- Observación de proyectos similares ya ejecutados o en fase de construcción.
- Reconocimiento del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión por un equipo multidisciplinar de técnicos.

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el proyecto, es decir, la fase de construcción, la fase de explotación y la posible fase de abandono, en la que se contempla un posible desmantelamiento, renovación o repotenciación de las instalaciones.

7.2 AFECCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

Durante la **fase de construcción** los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- **Desbroce**: Se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal para la posterior ejecución de viales y plataformas y otras zonas de ocupación.
- **Movimiento de tierras**: Durante varias fases de la construcción del parque será necesaria la realización de zanjas, ejecución de taludes y desmontes, y otras actividades que conllevarán

la realización de movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados. Las principales actuaciones son:

- Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a plataforma del aerogenerador.
- Explanación y acondicionamiento del terreno.
- Excavación de la cimentación del aerogenerador.
- Apertura de zanjas para el cableado.
- **Acopio de materiales:** Para la ejecución del proyecto será necesario el acopio tanto de materiales de obra como de tierras para su posterior reutilización. Estos acopios tendrán un carácter temporal y su máximo impacto se hará patente sobre la ocupación del territorio.
- **Trasiego de maquinaria:** Se incluye aquí todo movimiento de maquinaria necesario para la ejecución del proyecto, tanto por el interior de la zona de obras como por el exterior para transporte de materiales y de la propia maquinaria.
- **Personal de obra:** La presencia de personal de obra podrá provocar impactos negativos sobre el medio en caso de llevar a cabo unas malas prácticas medioambientales o como consecuencia de accidentes o situaciones imprevistas.
- **Instalación de aerogenerador:** Las operaciones necesarias para el montaje engloban la compactación de los horizontes del suelo, cimentación plataforma, afecciones producidas por el montaje e izado del aerogenerador.
- **Instalaciones auxiliares:** La implantación de las diversas instalaciones auxiliares podrán tener diversos efectos sobre el medio.

A lo largo de la **fase de explotación** de las instalaciones se espera que las acciones asociadas a la misma que puedan provocar impactos sean las siguientes:

- **Explotación: de la instalación:** La explotación de la instalación a través principalmente del movimiento de las palas de los aerogeneradores ocasionará previsiblemente impactos sobre el medio acústico y podrá provocar riesgo de colisión para las aves. Además, podrían producirse fenómenos de contaminación ocasional como consecuencia de la pérdida de lubricante de los aerogeneradores. Dentro de esta acción valoramos:
 - Ocupación de terreno
 - Presencia parque eólico e infraestructuras asociadas
 - Explotación del parque eólico (Generación de energía)
 - Funcionamiento de elementos productores de energía
 - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica
 - Producción de energía limpia y renovable

- Residuos generados
- Operaciones de mantenimiento: Tanto el personal como la maquinaria necesaria para realizar las oportunas operaciones de mantenimiento que puedan llevarse a cabo podrían generar diversos impactos sobre varios factores del medio. Además, podrían producirse accidentes durante la recarga de lubricantes que ocasionen contaminación de suelos y aguas.
- Efecto sinérgico: Resulta también interesante a la hora de evaluar un proyecto de este tipo la estimación del efecto sinérgico que pueda tener sumado a la implantación de otros proyectos sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado “efecto vacío” que se pueda generar.

Durante la **fase de abandono** (fase en la que la instalación cesase su actividad) los impactos ambientales se producirían principalmente provocados por las operaciones y maquinaria necesarias para el desmantelamiento de la instalación o la repotenciación (sustitución de los molinos instalados por máquinas más modernas y de mayor potencia) de la instalación.

7.3 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Como factores del medio susceptibles de recibir impactos identificamos los siguientes:

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR
SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL	MEDIO FÍSICO	CALIDAD DEL AIRE
		RUIDO
		GEOMORFOLOGÍA Y SUELO
		HIDROLOGÍA
	MEDIO BIÓTICO	FAUNA
		VEGETACIÓN
		ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	MEDIO HUMANO	PAISAJE
		USOS DEL SUELO
		PATRIMONIO
		POBLACIÓN Y ECONOMÍA

7.4 METODOLOGÍA

Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto y los factores del medio receptor, se procede a la identificación de posibles impactos mediante el uso de la mencionada matriz de doble entrada.

Los posibles impactos potenciales se marcan en la matriz llevando a cabo una primera distinción entre impactos positivos e impactos negativos, ya que las acciones que conllevan la realización del proyecto no siempre son desfavorables en todos los ámbitos.

En dicha matriz se encuentran sombreadas las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales positivos en verde y los negativos en rojo. Cada impacto puede ser identificado por un código compuesto por una letra (la del factor ambiental correspondiente) y un número (el asignado a cada actuación del proyecto), que corresponderán más adelante a cada una de las tablas específicas de valoración de impactos por separado.

Las casillas sombreadas corresponden, por tanto, a todos los impactos significativos identificados, tanto negativos como positivos, directos e indirectos. Así mismo hay impactos “continuos” que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

A continuación, se presenta la Matriz de Impactos Significativos referida para el proyecto que se evalúa.

7.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

En la siguiente tabla se especifican los diferentes impactos significativos estimados sobre los distintos elementos del medio, no incluyendo en esta matriz aquellos impactos que por su baja magnitud no se consideren relevantes. Para la valoración de los potenciales impactos se ha tenido en cuenta un análisis multicriterio.

			MEDIO FÍSICO				MEDIO BIÓTICO					MEDIO HUMANO	
			CALIDAD AIRE	CONFORT SONORO	GEOM. Y SUELO	HIDROLOGÍA	FAUNA	VEGETACIÓN	ESPACIOS PROTEGIDOS	PAISAJE	USOS SUELO	PATRIMONIO	POB. Y ECONOMÍA
ACCIONES			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			- (i)		- (i)	-		-			
	Movimiento de tierras	2	-	-	-	-	-			-	-		
	Acopio de materiales	3				- (i)				-	-		
	Trasiego de maquinaria	4	-	-	-	- (i)	-	-					
	Personal de obra	5			-		- (i)	-					+
	Instalación aerogenerador	6		-	-								
	Instalaciones auxiliares	7		-	-			-			-		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	8	+	-	-	-	-			-			+
	Operaciones de mantenimiento	9		-	-	-		-					+
DESMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	10	-	-	-	-	-	-		-			
	Personal de obra	11											+
	Repotenciación o desinstalación	12	-	-	-	-	- (i)	-		+			

Tabla 39. Impactos significativos sobre los distintos elementos del medio.

Se identifican un total de **56 impactos**: 29 sobre el medio físico, 23 sobre el medio biótico y 4 sobre el medio humano. De todos los impactos significativos identificados, 6 son positivos y 56 negativos. Un total de 6 de estos impactos se consideran indirectos y el resto de carácter directo.

7.6 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos potenciales que afectarán al medio y la selección de los significativos para el proyecto, se procede a realizar la exposición y valoración de los mismos. Una vez determinados los impactos clave sobre los que se centrará la valoración, la metodología aplicada mide cuantitativamente el grado de afección de cada impacto estudiado, tanto de los negativos como de los positivos.

La valoración cuantitativa se ha llevado a cabo a través de tres características propias de cada impacto, la incidencia, la magnitud y el valor del impacto. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, y el valor del impacto se refiere al valor final traducido a una escala interpretativa. El cálculo del índice de incidencia se ha realizado en cuatro pasos:

1. Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
2. Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
3. Aplicación de una función de suma ponderada para obtener un único valor, en este caso usaremos la fórmula general:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P$$

Dónde:

I ; Inmediatez

R ; Reversibilidad

A ; Acumulación

R' ; Recuperabilidad

S ; Sinergia

C ; Continuidad

M ; Momento

P ; Periodicidad

P ; Persistencia

A cada uno de los conceptos que intervienen en el valor de la incidencia se le asigna un valor numérico en función de su caracterización atendiendo a los que se establecen en la siguiente tabla.

Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	3
	Irregular	1

Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$INCIDENCIA_{normalizada} = (I_{total} - I_{mínima}) / (I_{máxima} - I_{mínima})$$

Los cálculos realizados para cada uno de los impactos quedan reflejados en las fichas individuales que se muestran posteriormente.

El cálculo de la **magnitud** se ha realizado mediante un proceso de discusión del equipo multidisciplinar, a través de una valoración cualitativa de los atributos antes citados para cada impacto, de forma individual. La magnitud resultante se ha estandarizado dentro de un intervalo comparativo, en este caso entre los valores 0 y 1.

El **valor final del impacto** se ha determinado teniendo en cuenta la incidencia y la magnitud, resultando igualmente un valor entre 0 y 1. La magnitud tiene una aproximación más realista a las características del impacto basada en la experiencia sobre otros proyectos similares del equipo redactor. La incidencia, menos flexible a las peculiaridades en cada caso, muestra una valoración más metódica basada en los atributos de cada tipo de impacto y en la aplicación de la fórmula modificada para este tipo de proyectos, por tanto, el cálculo final de su valor se ha realizado según la fórmula:

$$V_{impacto} = (I + 3M)/4$$

Con lo que se consigue ponderar el cálculo asimilando ambos conceptos. Se recurre a esta herramienta ya que la incidencia no refleja completamente la realidad en la valoración de un impacto.

La magnitud actuará, en la mayoría de los casos, como valor control que disminuya el resultado obtenido con la incidencia, al tener en cuenta las características particulares de cada impacto sobre el medio.

Este valor numérico se ha traducido a una escala que define la gravedad del impacto negativo o el “grado de bondad” del impacto positivo según las siguientes correspondencias:

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 – 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 – 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 - 0,25	COMPATIBLE
	0,25 – 0,50	MODERADO
	0,50 – 0,75	SEVERO
	0,75 – 1,00	CRÍTICO
-	-	NO SIGNIFICATIVO

A continuación, y para una mejor comprensión de la metodología indicada, se incluyen las definiciones de algunos de los conceptos aquí empleados:

- **Efecto positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo.** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica.
- **Efecto directo.** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto o secundario.** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto simple.** Aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo.** Aquel que al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las

incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- Efecto a corto, medio y largo plazo. Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años o en períodos superiores.
- Efecto permanente. Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.
- Efecto reversible. Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible. Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Efecto recuperable. Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa con el tiempo.
- Efecto de aparición irregular. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- Efecto continuo. Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Impacto ambiental compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio

exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se describen y caracterizan los impactos detectados ordenados en razón al factor del medio al que afectan, haciendo hincapié en los factores con mayor fragilidad a la hora de afrontar un proyecto de este tipo. Se incluyen además las fichas correspondientes a la valoración de los impactos detectados.

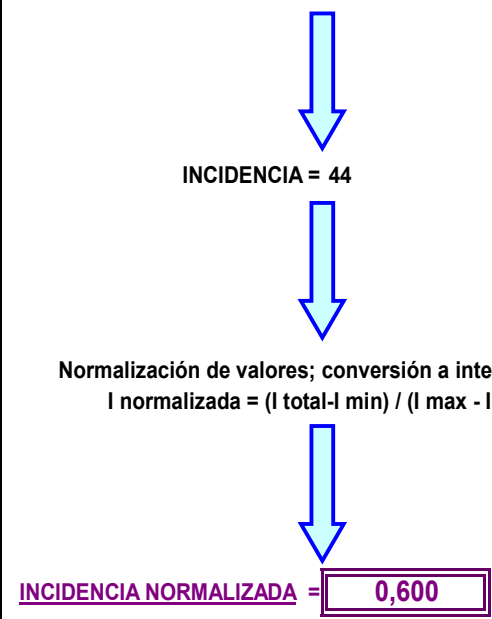
7.6.1 Impactos sobre la atmósfera: calidad del aire

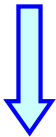
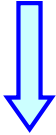
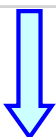
7.6.1.1 *Fase de obra*

Los efectos sobre la calidad del aire en fase de obras se producirán por el aumento de partículas en suspensión, provocado por el movimiento de la maquinaria, transporte de materiales y equipos, en los distintos trabajos de la obra. La presencia de estas nubes de polvo vendrá condicionada, además de por las labores que se realicen en un determinado momento, por las condiciones climáticas y el tipo de suelo sobre el que se actúe.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO₂, CO, NOX y compuestos orgánicos volátiles) aunque esta contaminación no resultará excesivamente significativa al no ser necesaria mucha maquinaria para la realización de las obras y la baja previsión de duración de las obras.

Bien es cierto, que las perturbaciones que se puedan dar en la atmósfera y en la salud humana se darán de forma temporal y se estima que los efectos sobre el medio sean mínimos. Dado que el movimiento de tierras no será en general elevado y la cantidad de maquinaria a emplear será poca, no se prevén impactos de elevada magnitud sobre la calidad del aire.

A.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / CALIDAD DEL AIRE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos excavaciones para la cimentación del aerogenerador y apertura de zanjas.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad del impacto que se genere dependerá de factores como las características del suelo, la distancia a núcleos urbanos y la meteorología en general. Esta magnitud tendrá especial valor en caminos de tierra y áreas de cultivo. La magnitud del impacto se considera baja ya que principalmente se situará sobre cultivos. No obstante, estos impactos serán fácilmente corregidos mediante el establecimiento de medidas específicas detalladas en el apartado correspondiente.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,225			
TIPO: COMPATIBLE			

A.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/CALIDAD DEL AIRE	
DESCRIPCIÓN			
		Signo: NEGATIVO	
		Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN	
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de polvo y contaminación atmosférica producidos por el movimiento de maquinaria tanto dentro de la zona de obras como a través de las carreteras y caminos de acceso.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	 $INCIDENCIA = 34$ 
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _□)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,350
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _□)	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El número de vehículos a emplear durante las obras será limitado a las necesidades del proyecto. Por otro lado, la duración de las obras será corta, aunque en periodos secos podrian generarse nubes de polvo.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,178			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas y correctoras en fase de obra:**

- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, áreas cercanas a poblaciones).

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.
- Se pararán los motores cuando sea posible para reducir la emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂, NO_x, etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos los siguientes impactos residuales:

- Movimiento de tierras: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Traslado de maquinaria: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.1.2 Fase de explotación

En la fase de explotación, la generación de energía de origen renovable contribuye a reducir la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero (dióxido de carbono, óxidos nitrosos, dióxido de azufre, etc.) si lo comparamos con otras fuentes de producción energética tradicionales no renovables como la quema de combustibles fósiles.

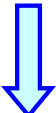
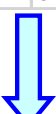
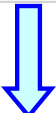
En este sentido, este tipo de instalaciones suponen unas grandes aliadas en el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y del Plan Energético de Aragón entre otros.

Para valorar la contribución del proyecto a la lucha contra el cambio climático se ha calculado y expuesto en el presente EsIA las emisiones de GEI evitadas por el parque. En resumen, las previsiones de producción anual del proyecto estimada en 14.754 MW/h, según el estudio de recurso eólico realizado, lo que supone una reducción anual aproximada de 8.852,40 Tn de CO₂, 101,43 Tn de óxidos de nitrógeno (NO_x), 56,07 Tn de SO₂ y 1.268,84 toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

PARQUE	POTENCIA (MW)	PRODUCCION ANUAL MWh	HORAS EQUIVALENTES (HEQ)	EMISIONES EVITADAS (tCO ₂)	EMISIONES EVITADAS (tNO ₂)	EMISIONES EVITADAS (tSO ₂)	EMISIONES EVITADAS TONELADAS EQUIVALENTES DEL PETROLEO (TEP)
MICROMUELA	4,5	14.754,00	3.279,00	8.852,40	101,43	56,07	1.268,84

Se considera, en todo caso, un impacto positivo, de carácter **BENEFICIOSO** que no requiere de

ninguna medida.

A.8		EXPLOTACIÓN INSTALACIÓN / CALIDAD DEL AIRE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto positivo de la generación de energía limpia y renovable sobre la calidad atmosférica.			
INCIDENCIA			
Immediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	 $INCIDENCIA = 51$
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	 Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	 $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,775$
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _□)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _□)	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud en este impacto se ha considerado como media si comparamos las características y potencia instalada con otros proyectos similares,			
$MAGNITUD = 0,400$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,494$			
TIPO: BENEFICIOSO			

7.6.1.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) sobre la calidad del aire serán similares a las que se produzcan durante la fase de obras (presencia de polvo, aumento de partículas en suspensión, etc.).

Durante este proceso no se espera un gran movimiento de tierras comparativamente a la fase de obra, ya que no habrá que realizar desmontes. Aun así, se generará una pérdida de calidad del aire debido al incremento de polvo en suspensión, emisión de partículas y contaminantes

procedentes de los motores de combustión de la maquinaria y del trasiego de esta. Además, es de esperar impactos indirectos sobre la vegetación por el polvo en suspensión.

A.10-A.12		TRASIEGO MAQUINARIA - DESMANTELAMIENTO O REPOTENCIACIÓN INSTALACIONES / CALIDAD AIRE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produce como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 32$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R ₁)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P ₁)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Ni la cantidad de maquinaria empleada ni el movimiento de tierras a generar será elevado, por lo que se considera la magnitud del impacto como baja. Si se podrían generar impactos indirectos debido a la presencia de polvo en suspensión sobre la vegetación. No obstante, el establecimiento de medidas preventivas específicas hacen que este impacto sea compatible.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,165			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas y correctoras en fase de desmantelamiento**:

- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, mediante riego periódico de todas las zonas de desmontaje.
- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.
- Se pararán los motores cuando sea posible para reducir la emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂, NO_x, etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad significativamente hasta prácticamente su desaparición. Como resultado tenemos el siguiente impacto residual:

- Traslado maquinaria: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
- Trabajos de desmantelamiento: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.2 Impactos sobre la atmósfera: confort sonoro

7.6.2.1 *Fase de obra*

Como es lógico, la construcción de la instalación va a producir un impacto acústico. Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
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 recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

Durante la fase de construcción se producirán incrementos en los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, los movimientos de tierra y el trasiego y movimiento de la maquinaria necesario para la realización de los viales, la cimentación de los aerogeneradores, la canalización de la línea eléctrica de evacuación, etc.

Este impacto acústico se genera, en los distintos trabajos 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 en torno a 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1.000 metros se estiman inferiores a 45 dB(A).

Este incremento de los ruidos puede provocar molestias a la fauna, especialmente durante los periodos más sensibles, como es la época de reproducción.

El parque eólico y parte de la línea subterránea de evacuación se ubica dentro del Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), si bien, el área crítica de la especie más próxima al proyecto se encuentra a 7,6 km del parque eólico y a 0,6 km del punto final de llegada de la línea subterránea de evacuación a la SET La Muela, en el Polígono Industrial Centro Vía y núcleo de población Alto de la Muela, y próximo a la autovía A-2, se trata ya de por sí de una zona ya muy antropizada, por lo tanto, la proximidad de la línea subterránea al área crítica de la especie no va a generar ningún impacto nuevo por ruido de los ya existentes. De acuerdo al Estudio de avifauna realizado, la especie no fue detectada durante los trabajos de campo y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

Aproximadamente 4.282 m del trazado de la línea de evacuación, proyectado paralela a caminos existentes, se ubica sobre una área crítica potencial de Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), de acuerdo a la información que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón,

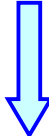
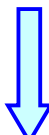
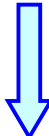
dentro de este área potencial crítica no existen cuadrículas de presencia de alondra ricotí. De acuerdo al Estudio de avifauna realizado, la especie no fue detectada durante los trabajos de campo realizados.

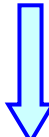
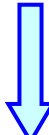
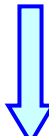
Asimismo, 1 km del trazado de la línea de evacuación limita con un área crítica potencial de esteparias. De acuerdo al Estudio de avifauna realizado, próximo a la línea de evacuación se detectó sisón común y ganga ortega.

Las especies protegidas son, por tanto, susceptibles a molestias derivadas de ruidos generados durante los trabajos de obra. Así como a la población residente, aunque la distancia de la zona de obras a las zonas pobladas más próximas es de más de 1.000 m, tal y como se observa en la siguiente tabla:

NÚCLEOS DE POBLACIÓN	Distancia mínima
María de Huerva	1.911 m PE
Polígono Industrial de Cadrete	2.168 m PE
Cadrete	2.592 m PE
Murallas de Santa Fe (Cadrete)	3.583 m PE
Urbanización Santa Fe (Cuarte de Huerva)	3.872 m PE
Alto de la Muela (La Muela)	5.052 m PE
Cuarte de Huerva	5.114 m PE
Alto de la Muela (La Muela)	LSAT tramo final próximo hasta su llegada a la SET de dicho núcleo

El acceso al parque se va a realizar por la Autovía A-2, los núcleos que van a soportar un mayor tránsito de vehículos son la Muela, Polígono Industrial Centrovía y Alto de la Muela.

B.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / CONFORT SONORO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por las labores previas de acondicionamiento, desbroces (muy puntuales en este caso) y movimiento de tierras.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I_{normalizada} = (I_{total} - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$  $INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,300$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La afección sobre la calidad acústica de estas actuaciones será puntual por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. Las distancias a núcleos poblados implican su atenuación y la no generación de molestias. $MAGNITUD = 0,150$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR DEL IMPACTO = 0,188$			
TIPO: COMPATIBLE			

B.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA / CONFORT SONORO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el movimiento de maquinaria tanto dentro de la zona de obras como a través de las carreteras de acceso que transitan a través de poblaciones habitadas.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$  INCIDENCIA = 29  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,225
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad de movimiento de maquinaria será máxima en la zona de obras (zona deshabitada). En las zonas habitadas el movimiento de maquinaria estará limitado al mínimo necesario para transportar los materiales de obra y en horarios de baja sensibilidad acústica.			
MAGNITUD = 0,185			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,195			
TIPO: COMPATIBLE			

B.6		INSTALACIÓN AEROGENERADOR / CONFORT SONORO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia en los niveles acústicos sobre la zona del proyecto en fase de construcción, principalmente la producida por la instalación del aerogenerador y la apertura de la zanja para la LSAT.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora estará por debajo de los marcados por la legislación vigente como máximos, por lo que se estima una baja magnitud.			
MAGNITUD = 0,200			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,188			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas y correctoras en fase de obras**:

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h.

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del confort sonoro.
- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para evitar ruidos innecesarios.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, así como de las piezas sometidas a vibraciones para evitar la generación excesiva de ruidos.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido y circulación de maquinaria a través de poblaciones fuera del horario diurno (23h- 07h).

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de estos impactos potenciales, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos los siguientes impactos residuales:

- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Trasiego de maquinaria: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Instalación del aerogenerador: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.2.2 Fase de explotación

Durante su fase de explotación, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Asimismo, se espera que el impacto acústico generado por los trabajos habituales de mantenimiento de una instalación de estas características y de los posibles trabajos extraordinarios generados por averías puntuales en la fase de explotación, sea menor y en todo caso puntual al que se va a producir en el resto de fases.

Las áreas acústicas más cercanas a la zona de implantación del parque eólico se corresponden con:

- María de Huerva a 1.911 m
- Polígono Industrial de Cadrete a 2.168 m
- Cadrete a 2.592 m
- Murallas de Santa Fe (Cadrete) a 3.583 m
- Urbanización Santa Fe (Cuarte de Huerva) a 3.872 m

- Alto de la Muela (La Muela a 5.052 m
- Cuarte de Huerva a 5.114 m

Para el cálculo de los niveles sonoros en las zonas habitadas más próximas se tomará como nivel de emisión para un solo aerogenerador 107 dB(A), en el caso más desfavorable.

Para el cálculo de los niveles de inmisión sonora y en ausencia de un modelo teórico de emisión de sonido se utiliza un modelo empírico simple. A mayor distancia del observador a la fuente de sonido, menos audible resultará este. De este modo, una fuente que emite una potencia sonora L_w , a una distancia r de la fuente y suponiendo que el ruido se propaga en todas direcciones a partir del buje del aerogenerador, el nivel de ruido será:

$$L_p = L_w - 10 \log (4\pi r^2)$$

Siendo: **L_p** : nivel de ruido el receptor, **L_w** : nivel de ruido emitido, **r** : distancia emisor-receptor. Realizando el cálculo para las áreas de sensibilidad acústica anteriormente expuestas:

A continuación, y a partir de la metodología expuesta se calculan los siguientes intervalos de inmisión sonora y las distancias de referencia a las que estos se reciben para el cálculo de las líneas isófonas correspondientes en los límites sonoros legalmente establecidos:

Isofonas dB(A)	Distancia a los aerogeneradores (m)
40	632
45	355
50	200
53	141
55	112
60	63
63	45
65	36

A partir de estos cálculos se ha elaborado el correspondiente mapa de ruido, en el que se representan gráficamente los niveles sonoros esperados.

Ver Mapa de Ruido

Se cumplirán los niveles mínimos de calidad para las diferentes áreas de calidad acústica estipuladas por la normativa a las siguientes distancias:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)			Distancia de cumplimiento
	Ld	Le	Ln	
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40	632
Áreas de uso residencial	55	55	45	355
Áreas de uso terciario	60	60	50	200
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53	141
Áreas de usos industriales	65	65	55	112

Analizando los datos de presión sonora obtenidos se obtiene como conclusión que se cumplen los objetivos marcados para cada uno de los usos residenciales presentes en el ámbito de estudio.

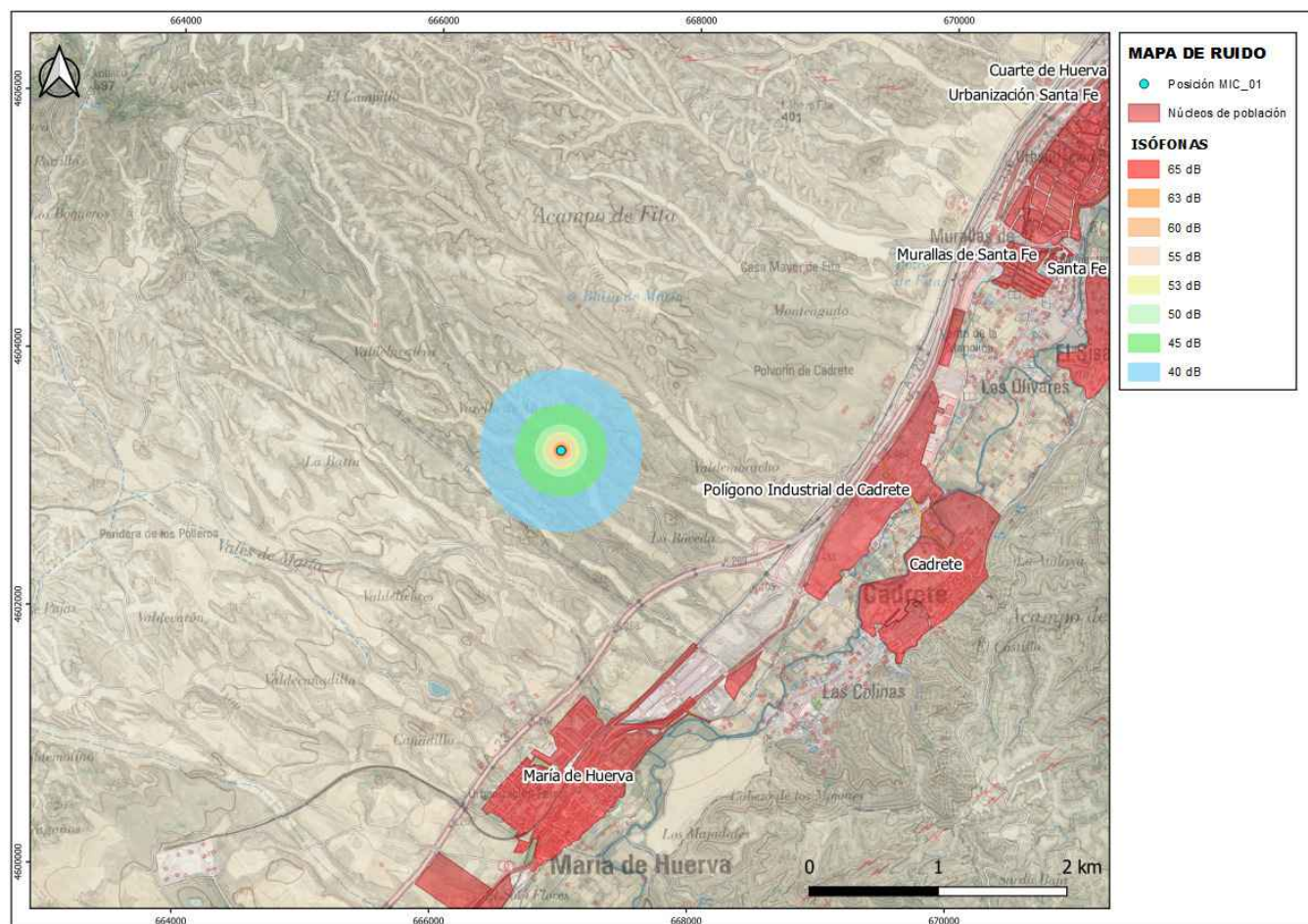


Imagen 64. Mapa de Isófonas. Fuente propia.

Durante su **fase de explotación**, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

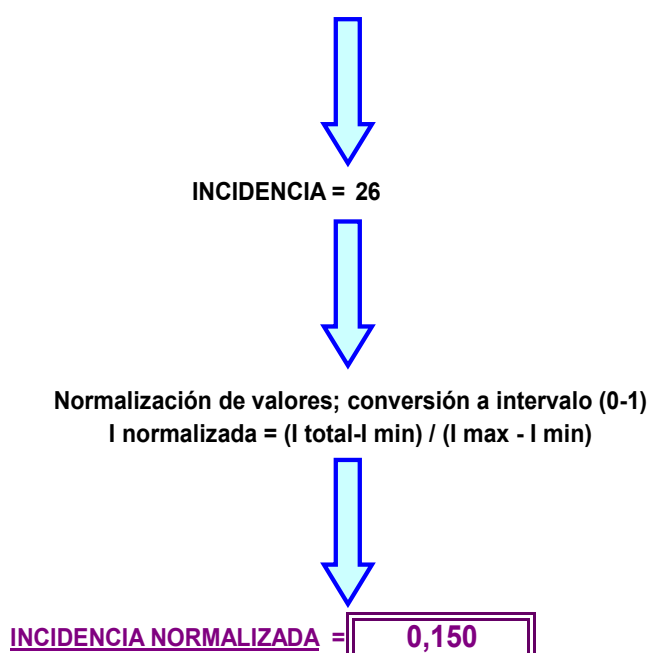
El mapa de ruido generado presenta los siguientes niveles para las zonas habitadas próximas al ámbito de estudio:

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
María de Huerva	1.911 m	30,04 dB(A)	45 dB(A)
Polígono Industrial de Cadrete	2.168 m	29,3 dB(A)	45 dB(A)
Cadrete	2.592 m	27,7 dB(A)	45 dB(A)
Murallas de Santa Fe (Cadrete)	3.583 m	24,9 dB(A)	45 dB(A)
Urbanización Santa Fe (Cuarte de Huerva)	3.872 m	24,2 dB(A)	45 dB(A)
Alto de la Muela (La Muela)	5.052 m	21,9 dB(A)	45 dB(A)
Cuarte de Huerva	5.114 m	21,8 dB(A)	45 dB(A)

Según los cálculos realizados, **los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas serán inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas.**

El parque eólico cumple con los objetivos de calidad acústica según la Ley 7/2010, de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica en Aragón.

B.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / CONFORT SONORO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acusticos de la zona del funcionamiento del aerogenerador.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 40$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P)	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora del parque eólico está muy por debajo de los indicados por la legislación vigente como máximos en sus condiciones más desfavorables. Se indica la magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,080			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,185			
TIPO: COMPATIBLE			

B.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO / CONFORT SONORO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos en fase de explotación durante labores rutinarias o extraordinarias de mantenimiento.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora estará por debajo de los marcados por la legislación vigente como máximos. Se estima una magnitud de impacto bajo, al ser este limitado y puntual.			
MAGNITUD = 0,050			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,075			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto y aunque se espera una menor afección acústica que en la fase de construcción se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de explotación**:

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido y se limitarán las obras y circulación de maquinaria a través de poblaciones fuera del horario diurno (23h- 07h).

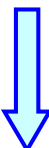
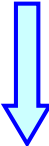
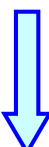
Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos el siguiente impacto residual:

- Operaciones de mantenimiento: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.2.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) tendrá sobre la calidad acústica afecciones similares a las que se produzcan durante la fase de obras (trabajo de maquinaria, movimientos de tierra, etc).

B.10-B.12	TRASIEGO MAQUINARIA - RETIRADA O REPOTENCIACIÓN DE INSTALACIONES / CONFORT SONORO																																							
DESCRIPCION																																								
Signo: NEGATIVO																																								
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO																																								
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produce como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.																																								
INCIDENCIA																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Inmediatez (I)</td> <td style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1) </td> <td style="width: 40%; text-align: center; vertical-align: middle;">3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td><input type="checkbox"/> Simple (1)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td><input type="checkbox"/> Leve (1)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Media (2)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td><input type="checkbox"/> Corto (1)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Medio (2)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td><input type="checkbox"/> Temporal (1)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td><input type="checkbox"/> A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R.)</td> <td><input type="checkbox"/> Fácil (1)</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Media (2)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td><input type="checkbox"/> Continuo (3)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P.)</td> <td><input type="checkbox"/> Periódico (3)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1)	1	<input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1)	2	<input type="checkbox"/> Media (2)	<input type="checkbox"/> Fuerte (3)	Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1)	2	<input type="checkbox"/> Medio (2)	<input type="checkbox"/> Largo (3)	Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1)	1	<input type="checkbox"/> Permanente (3)	Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1)	2	<input type="checkbox"/> A medio plazo (2)	<input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R.)	<input type="checkbox"/> Fácil (1)	2	<input type="checkbox"/> Media (2)	<input type="checkbox"/> Difícil (3)	Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3)	1	<input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	Periodicidad (P.)	<input type="checkbox"/> Periódico (3)	1	<input type="checkbox"/> Irregular (1)	<p>Método de cálculo</p> <p style="text-align: center;">Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  INCIDENCIA = 36  </div> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,400</p>
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3																																						
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1)	1																																						
	<input type="checkbox"/> Acumulativo (3)																																							
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1)	2																																						
	<input type="checkbox"/> Media (2)																																							
	<input type="checkbox"/> Fuerte (3)																																							
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1)	2																																						
	<input type="checkbox"/> Medio (2)																																							
	<input type="checkbox"/> Largo (3)																																							
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1)	1																																						
	<input type="checkbox"/> Permanente (3)																																							
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1)	2																																						
	<input type="checkbox"/> A medio plazo (2)																																							
	<input type="checkbox"/> A largo plazo (3)																																							
Recuperabilidad (R.)	<input type="checkbox"/> Fácil (1)	2																																						
	<input type="checkbox"/> Media (2)																																							
	<input type="checkbox"/> Difícil (3)																																							
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3)	1																																						
	<input type="checkbox"/> Discontinuo (1)																																							
Periodicidad (P.)	<input type="checkbox"/> Periódico (3)	1																																						
	<input type="checkbox"/> Irregular (1)																																							
MAGNITUD																																								
Dada la presencia de receptores sensibles (especies amenazadas) en las inmediaciones de la zona proyectada la magnitud esperada es media. No obstante, es de importancia comentar que estos impactos serán fácilmente minimizados mediante el diseño y ejecución de medidas preventivas específicas.																																								
MAGNITUD = 0,175																																								
VALOR DEL IMPACTO																																								
VALOR DEL IMPACTO = 0,231																																								
TIPO: COMPATIBLE																																								

Medidas

Para atenuar este impacto y considerando que los trabajos necesarios van a ser muy similares a los de la fase de obra, se proponen **medidas preventivas y correctoras para la fase de desmantelamiento**:

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h.
- Se informará a los trabajadores sobre protección del confort sonoro.
- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para evitar ruidos innecesarios.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, así como de las piezas sometidas a vibraciones para evitar la generación excesiva de ruidos.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido y se limitarán las obras y circulación de maquinaria a través de poblaciones fuera del horario diurno (23h- 07h).

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos el siguiente impacto residual:

- Trabajos de desmontaje instalaciones y elementos: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.3 Impactos sobre la geomorfología y el suelo

7.6.3.1 Fase de obra

El suelo y su integridad será el factor físico más afectado por la realización de las obras, viéndose influenciado por el movimiento de tierras, el trasiego de maquinaria, la implantación de aerogeneradores, instalaciones auxiliares y la presencia de personal de obra.

Además de la alteración edáfica que provocará la modificación de superficies se identifica el riesgo de contaminación del suelo con sustancias peligrosas (aceites, combustibles, disolventes...) como consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales por parte del personal de obra.

El área de implantación del proyecto presenta una orografía irregular. En las siguientes tablas se muestra el volumen de movimiento de tierras estimados del parque, al tratarse de una única máquina este es bajo.

VIALES	
TIERRA VEGETAL (m ³)	7.114,03
DESMONTE (m ³)	27.882,17
TERRAPLÉN (m ³)	3.152,59

Fuente: Anteproyecto PE Micromuela

	PLATAFORMAS AEROGENERADOR	ZONA DE GIRO
TIERRA VEGETAL (m ³)	885,66	262,57
DESMONTE (m ³)	618,11	392,15
TERRAPLÉN (m ³)	940,28	917,30

Fuente: Anteproyecto PE Micromuela

CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	
TIERRA VEGETAL (m ³)	228,55
EXCAVACIÓN (m ³)	1.926,00
RELLENO (m ³)	1.229,00

Fuente: Anteproyecto PE Micromuela

ZANJAS			
	LONGITUD (m)	TIERRA VEGETAL (m ³)	DESMONTE (m ³)
UNA TERNA	12.992,00	260,64	781,92

Fuente: Anteproyecto PE Micromuela

Para el relleno de la zanja se reutilizará el material procedente de la excavación. El material sobrante será llevado a vertedero autorizado.

OBRAS DRENAJE		
	LONGITUD (m)	DESMONTE (m ³)
CUNETAS	2.920,88	876,26

Fuente: Anteproyecto PE Micromuela

Las superficies de ocupación totales estimadas del proyecto son las siguientes:

IMPLANTACIÓN	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL DEL PROYECTO (m ²)
CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	312,57
PLATAFORMAS	2.597,00
ZANJA	85.127,44
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	23.176,02
ZONA DE GIRO	862,97
TOTAL	112.076,00

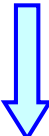
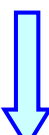
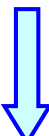
Para no duplicar superficies ocupadas por varios elementos de la implantación, estas se han incluido en uno de los elementos.

En la **fase de construcción** se esperan impactos sobre la geomorfología y el suelo. Se identifican los impactos generados por los desbroces, la mayor parte de la implantación del proyecto, un 65,33 % es sobre terreno de cultivo, con un 34,56 % sobre vegetación natural, la implantación del aerogenerador es sobre terreno de cultivo, la implantación de la canalización que albergará la línea eléctrica de evacuación está proyectada paralela a camino existente y el vial de acceso se implanta mayoritariamente aprovechando parte de un camino existente y terreno de cultivo, por lo que no se prevé que el desbroce genere procesos erosivos significativos. Se identifican también los impactos generados por la ocupación del aerogenerador, plataformas, cimentación del aerogenerador, vial, zanjas e instalaciones auxiliares que supondrán la modificación de las actuales condiciones del suelo, por los movimientos de tierras, por la circulación de vehículos y maquinaria de obra a través de zonas no delimitadas como de paso (viales y caminos de obra) provocando la correspondiente afección sobre el suelo que podrá ocasionar compactación del terreno, por el personal de obra, se podrían generar fenómenos de contaminación del suelo por malas prácticas ambientales o accidentes.

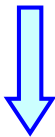

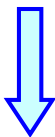
La planificación del proyecto ha buscado la implantación preferente del aerogenerador en terreno de cultivo, donde la explanación es menor y de carácter superficial.

La implantación del proyecto no supone la alteración de la dinámica erosiva y el relieve presente en todo el ámbito de estudio.

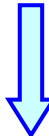
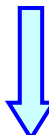
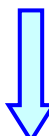
El diseño del proyecto cumple con todos los requisitos para no alterar la dinámica de escorrentía natural con una serie de drenajes adaptados al terreno.

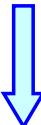
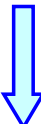
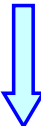
C.1	DESBROCE / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO																												
DESCRIPCION																													
Signo: NEGATIVO																													
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																													
Descripción del Impacto: Impacto del desbroce de la vegetación sobre el suelo y el drenaje a través de los procesos erosivos que provoque la pérdida de vegetación.																													
INCIDENCIA																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Inmediatez (I)</td> <td style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1) </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulación (A)</td> <td> <input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3) </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Sinergia (S)</td> <td> <input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3) </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Momento (M)</td> <td> <input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3) </td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Persistencia (P)</td> <td> <input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3) </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad (R)</td> <td> <input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3) </td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Recuperabilidad (R.)</td> <td> <input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3) </td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Continuidad (C)</td> <td> <input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1) </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Periodicidad (P.)</td> <td> <input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1) </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	1	Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	Recuperabilidad (R.)	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	Periodicidad (P.)	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	1	<p>Método de cálculo</p> <p style="text-align: center;">Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{.} + C + P$</p> <div style="text-align: center;">  INCIDENCIA = 27  <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p>  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,175 </div>	
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1																											
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1																											
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1																											
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2																											
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	1																											
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2																											
Recuperabilidad (R.)	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2																											
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1																											
Periodicidad (P.)	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	1																											
MAGNITUD																													
La implantación del aerogenerador es sobre terreno de cultivo, la implantación de la canalización que albergará la línea eléctrica de evacuación está proyectada paralela a camino existente y el vial de acceso se implanta mayoritariamente aprovechando parte de un camino existente y terreno de cultivo por lo tanto no se prevé que el desbroce genere factores erosivos de relevancia, y en todo caso fácilmente reversibles mediante el establecimiento de ciertas medidas específicas.																													
MAGNITUD = 0,115																													
VALOR DEL IMPACTO																													
VALOR DEL IMPACTO = 0,130																													
TIPO: COMPATIBLE																													

C.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo sobre el suelo y la geomorfología por los movimientos de tierra para la realización vial de accesos, plataformas, cimentación aerogenerador y zanja línea de evacuación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 32$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La geomorfología del suelo podría verse afectada por procesos erosivos, ya que el área de estudio presenta ciertas formas alomadas, si bien, el parque consta de un solo aerogenerador, por lo que se espera que este sea de baja magnitud.			
$MAGNITUD = \boxed{0,195}$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,221}$			
TIPO: COMPATIBLE			

C.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la circulación de vehículos y maquinarias fuera de viales y accesos. Vendrá provocado fundamentalmente por la compactación o modificación de estos terrenos o por la posible contaminación debido a accidentes o escapes.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$  INCIDENCIA = 48  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,700
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales por uso inadecuado de la maquinaria, si se realizan operaciones de mantenimiento indebidas o se dan ocupaciones indebidas de suelo.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,250			
TIPO: COMPATIBLE			

C.5		PERSONAL DE OBRA/SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de residuos que pueda provocar la contaminación de suelos.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ $INCIDENCIA = 45$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,625$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,231			
TIPO: COMPATIBLE			

C.6		INSTALACIÓN AEROGENERADOR / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: mpacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación del aerogenerador. Provocará una ocupación permanente del terreno y posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$  INCIDENCIA = 45  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _i)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _i)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
En el área de cimentación del aerogenerador, el suelo se elimina de forma permanente sin capacidad de recuperación alguna. Indicar que la plataforma van a ser una parte no restituida. A ser una única plataforma se considera una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,231			
TIPO: COMPATIBLE			

C.7		INSTALACIONES AUXILIARES/SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación de las instalaciones auxiliares. Provocará una ocupación permanente del terreno y posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$  INCIDENCIA = 40  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,500
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R ₁)	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P ₁)	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
Las zonas de ocupación de instalaciones auxiliares del parque tendrán una superficie poco significativa. Se ha buscado zonas libres de vegetación con buen acceso. La magnitud para el impacto se considera baja.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,200			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo.
- En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que, si tras la finalización de las obras existiese material

sobranje de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente para asegurar su adecuada gestión.

- Se realizarán las obras de drenaje transversal y longitudinal atendiendo a los criterios expuestos en el proyecto técnico.
- Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser identificados. Se adaptarán los diseños de las obras de fábrica y cunetas para su eliminación.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas de drenaje natural. Para ello, se han diseñado plataformas de acopio.
- Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras, especialmente al Hábitat de Interés Comunitario 1520 prioritario.
- 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.
- Se aplicarán medidas como la limitación de la ocupación de suelo, ejecución de un programa de restauración vegetal y fisiográfica que evite la erosión, y una adecuada gestión de los residuos.
- Finalizadas las obras retirada de las instalaciones auxiliares y labores de restauración, acondicionamiento y limpieza del ámbito del proyecto. Correcta ejecución de la restitución topográfica del terreno.
- En el caso de deterioro de caminos, accesos a fincas, carreteras o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de la construcción del parque, deberán restituirse a estado inicial.
- Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial. La tierra vegetal se utilizará en las tareas de revegetación.
- Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo por derrames y contaminantes. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad. Como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Desbroce: IMPACTO COMPATIBLE.
- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Trasiego de maquinaria: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Personal de obra: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Instalaciones auxiliares: IMPACTO COMPATIBLE.
- Instalación aerogenerador: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.3.2 Fase de explotación

Durante el periodo de explotación de la instalación (incluyendo su puesta en marcha) podrían producirse incidentes que originasen contaminación del suelo por fugas de lubricantes. También se podrían producir accidentes al sustituir el lubricante durante operaciones de mantenimiento.

Durante la **fase de explotación** se han identificado dos impactos COMPATIBLES sobre el suelo, provocados por la posible contaminación por fugas de lubricantes de los aerogeneradores y otras sustancias implicadas en el mantenimiento de la instalación. Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo se deberá llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las máquinas que evite estas fugas, así como una correcta gestión de residuos y ejecución de operaciones de mantenimiento y reparación.

Por otro lado, la introducción de elementos como plataforma, cimentación, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se ha diseñado el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas y su efectividad se comprobará durante el seguimiento ambiental en fase de explotación.

La posible contaminación del suelo será uno de los factores a controlar durante el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación para prevenir estos impactos.

C.8, C.9		EXPLOTACIÓN - MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN / SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento de los aerogeneradores durante el funcionamiento de los mismos o a lo largo de las operaciones de mantenimiento..			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador utiliza para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre el suelo. El valor de su magnitud sin embargo se ve atenuado mediante unas operaciones de mantenimiento adecuadas que eviten las fugas y averías en los aparatos y teniendo en cuenta que se trata de un solo aerogenerador.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,184			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas y correctoras**:

- Se inspeccionará la zona para determinar si se producen fenómenos erosivos derivados de la fase de construcción del parque eólico. Se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección.
- Control de la adecuada evolución de las labores de restauración.

- La gestión de residuos se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementa en la explotación de sus instalaciones.

Impactos residuales

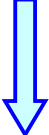
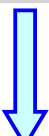
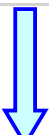
Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad y obteniéndose el siguiente impacto residual:

- Explotación de la instalación: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Operaciones de mantenimiento: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.3.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

En esta fase los impactos van a ser muy similares a los de la fase de obra: afecciones a la geomorfología, fenómenos erosivos, posible contaminación del suelo por vertidos, etc.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** y de manera similar a la fase de obras se podrán producir impactos por contaminación por escapes de lubricantes o combustibles, afección a los perfiles edáficos como consecuencia de la retirada de las instalaciones o degradación del medio como consecuencia de una gestión de residuos ineficaz. Estos efectos podrán paliarse adoptando medidas protectores similares a las adoptadas en fase de obras.

C.10-C.12		TRASIEGO MAQUINARIA - DESMANTELAMIENTO O REPOTENCIACIÓN INSTALACIONES / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
		Signo:	NEGATIVO
		Fase de Proyecto:	DESMANTELAÇÃO
Descripción del Impacto: Posibilidad de la producción de contaminación del suelo a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a perfiles edáficos o elementos geomorfológicos durante las excavaciones necesarias para desinstalar el aerogenerador.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _□)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _□)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los efectos sobre el suelo podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo el suelo será uno de los factores más afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Al tratarse de un aerogenerador se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
		MAGNITUD =	0,195
VALOR DEL IMPACTO			
		VALOR DEL IMPACTO =	0,221
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se propone:

- La gestión de residuos durante el desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad y obteniéndose el siguiente impacto residual:

- Trasiego maquinaria: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
- Trabajos de desmantelamiento: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.4 Impactos sobre hidrología

7.6.4.1 *Fase de obra*

Los impactos generados durante la fase de obra sobre la calidad de las aguas pueden producirse principalmente debido a mala praxis ambiental proveniente de vertidos accidentales que puedan llegar por lavado o escorrentía superficial (especialmente durante periodos de lluvia abundante) hacia las aguas superficiales y/o subterráneas presentes en el área de influencia del proyecto.

En el ámbito de estudio se encuentra el río Huerva, cauce hídrico de especial relevancia, localizado a una distancia de 2,4 km de la implantación del proyecto, si bien, la línea de evacuación subterránea, en un tramo proyectado paralelo a camino existente, cruzará el cauce de carácter temporal y poco relevante denominado Barranco Salado, en donde no presenta una definición morfológica exacta y estable en el tiempo.

No se han detectado balsas de agua ni puntos de agua en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico.

La introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, instalaciones auxiliares, y especialmente el vial de acceso pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se diseña el parque con una adecuada red de drenajes transversales y longitudinales para facilitar el drenaje.

La afección al Barranco Salado es puntual y la zanja de la línea de evacuación va paralela a camino existente.

Las unidades hidrogeológicas más cercanas al proyecto son: Aluvial del Ebro: Zaragoza-Gelsa, situado a 2 km y Campo de Cariñena, situado 5,6 km.

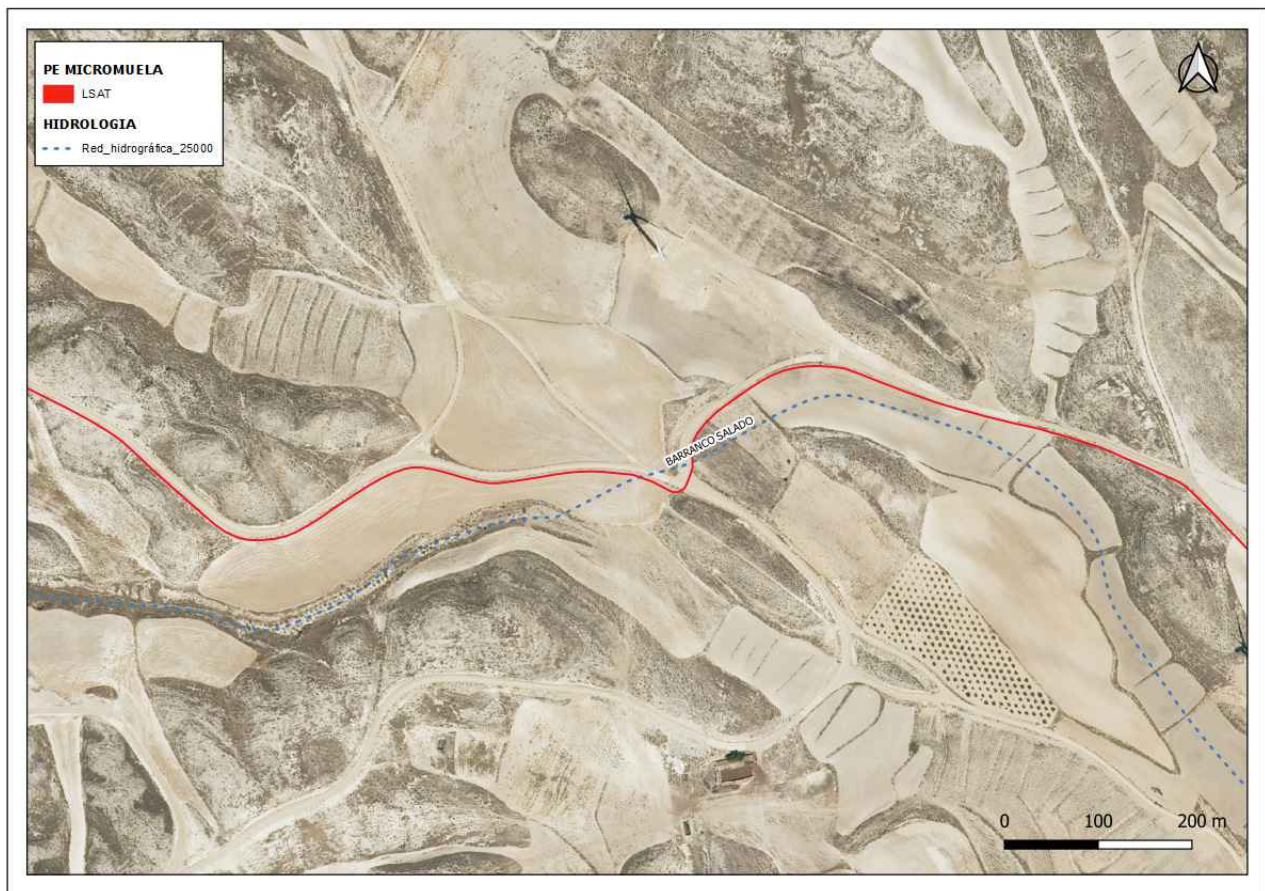
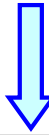
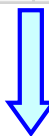
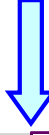


Imagen 65. Cruce de la línea subterránea de evacuación con el Barranco Salado. Fuente: CHE

En la **fase de construcción** del proyecto se espera la ocurrencia de impactos sobre el medio hídrico que podrían venir ocasionado por posibles cambios en la escorrentía superficial ocasionada por el movimiento de tierras y contaminación de aguas superficiales en el trasiego de maquinaria. El movimiento de tierras a realizar se ha planteado acorde a la topografía del entorno, dado que se aprovecharán al máximo viales y caminos existentes y no se prevé una modificación del terreno significativa.

Tampoco se esperan afecciones a las unidades hidrogeológicas Aluvial del Ebro: Zaragoza-Gelsa y Campo de Cariñena.

El funcionamiento de la red hidrológica de la zona es un factor sobre el que los trabajos pueden llegar a generar impactos significativos. Un buen planteamiento de obras de drenaje, así como unas buenas medidas preventivas y correctoras minimizan este impacto.

D.2-D.3-D.4		MOVIMIENTO TIERRAS - ACOPIO MATERIALES - TRASIEGO MAQUINARIA / HIDROLOGÍA	
DESCRIPCIÓN			
		Signo:	NEGATIVO
		Fase de Proyecto:	CONSTRUCCIÓN
Descripción del Impacto: Los movimientos de tierras necesarios para la ejecución plataformas, cimentación aerogenerador, zonas de maniobra, zanja LSAT, etc, podrán modificar la escorrentía superficial existente en la zona de implantación del parque eólico. Asimismo, hay que tener en cuenta el potencial impacto por contaminación de aguas, debido a mala praxis ambiental proveniente de vertidos accidentales que puedan llegar por lavado o escorrentía superficial hacia las aguas superficiales y/o subterráneas.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	 INCIDENCIA = 42 
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	 Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,550
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _□)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _□)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los efectos sobre las aguas de los movimientos de tierras podrían provocar la acumulación de agua en determinadas zonas y la modificación de las actuales zonas de escorrentía. El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales por uso inadecuado de la maquinaria, si se realizan operaciones de mantenimiento indebidas o se dan ocupaciones inadecuadas. Se extremarán las precauciones en los trabajos de soterramiento de la línea de evacuación. La magnitud del impacto se considera baja, puesto que se trata de un solo aerogenerador y se ha diseñado el parque con una adecuada red de drenaje.			
		MAGNITUD =	0,140
VALOR DEL IMPACTO			
		VALOR DEL IMPACTO =	0,243
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados (especialmente durante periodos de lluvia), de modo que se guarden en compartimentos estancos, en áreas techadas, y sobre una bandeja estanca de tamaño un 10% superior a su contenido.
- Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.
- Las proximidades de los cursos permanentes y cursos estacionales deberán mantenerse libres de residuos y/o cualquier material que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará zonas favorables de escorrentía.
- Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal.
- Se evitará que la mayor actividad constructiva se haga en períodos de lluvias fuertes.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.
- En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial. Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionados por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.
- El proyecto deberá incorporar las obras de drenaje, cunetas y obras de fábrica necesarias para adaptarse a la red hidrológica natural. La construcción de las obras de fábrica en caso de cruces reducirá los arrastres excesivos de tierras.
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el

mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Movimiento de tierras, acopios de materiales y trasiego de maquinaria: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.4.2 Fase de explotación

Podría producirse contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes, por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas.

Por otro lado, la introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se diseña el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas.

Los impactos identificados durante la **fase de funcionamiento**, tienen que ver con la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes, por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas. Las medidas diseñadas para la protección del suelo en esta fase ayudarán también a paliar estos efectos.

D.8-D.9		EXPLOTACIÓN - MANTENIMIENTO / HIDROLOGÍA Y DRENAJE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento del aerogenerador durante el funcionamiento del mismo o a lo largo de las operaciones de mantenimiento. Se considera tanto las posibles fugas de lubricantes del aerogenerador y maquinaria como los residuos que se produzcan durante operaciones de mantenimiento.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 40$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R ₁)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P ₁)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador usa para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas. En nuestro proyecto la afección sobre las aguas es baja ya que no existen cauces que permitan una rápida asimilación de estos posibles vertidos. El valor de su magnitud se considera como bajo.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,215			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias**:

- El material y residuos de obra de los trabajos de mantenimiento se acopiarán en las

instalaciones acondicionadas para tal fin. La ubicación de estos acopios no se realizará en lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación, o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje.

- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, etc., se realizarán siempre en talleres o instalaciones adecuadas.
- Las proximidades de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de esta medida y dada la valoración baja del impacto se considera que el impacto residual va a ser NO SIGNIFICATIVO.

7.6.4.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

En esta fase de desmantelamiento o repotenciación, los posibles impactos negativos sobre la hidrología van a tener el mismo origen que en la fase de obra. La mala praxis de los operarios y/o el deficiente mantenimiento pueden provocar vertidos de líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, que acaben afectando a zonas de escorrentía favorable. La afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, centrándose el potencial impacto sobre la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes, por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas. Las medidas protectoras a tener en cuenta serán similares a las de la fase de construcción.

D.10-D.12		TRASIEGO MAQUINARIA - DESMANTELAMIENTO O REPOTENCIACIÓN INSTALACIONES / HIDROLOGÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: ABANDONO			
Descripción del Impacto: Posibilidad de la producción de contaminación del agua a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a la escorrentía superficial geomorfológicos durante los movimientos de tierra necesarios para desinstalar el aerogenerador.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 47$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,675$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los efectos sobre el agua podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo, las aguas podrán ser uno de los factores afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,244			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de desmantelamiento**:

- No se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales
- Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán

mantenerse libres de material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, se considera que el impacto residual a ser IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.5 Impactos sobre fauna

La valoración de avifauna y quirópteros se va a realizar teniendo en cuenta la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y la información del Estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque Eólico “El Campillo”, realizado entre los meses de febrero de 2017 y febrero 2018. No obstante, tal y como se menciona en el apartado 5.9. del presente documento, se va a realizar un estudio de avifauna y quirópteros en el ámbito del proyecto, al objeto de reforzar la información de la que se dispone en la zona. Una vez que se tengan los datos de dicho estudio de avifauna y quirópteros, se revalorarán los impactos sobre la avifauna y quirópteros teniendo en cuenta la información obtenida en el estudio.

Por la importancia de la especie y su vulnerabilidad ante el tipo de proyecto evaluado, hay que destacar que el parque eólico y tramo inicial de la línea de subterránea de evacuación se ubica dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. El área crítica de la especie más próxima al proyecto se encuentra a 7,6 km del parque eólico y a 0,6 km del tramo final de la línea subterránea de evacuación.

La especie no fue detectada durante los trabajos de campo y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

Las especies inventariadas con mayor catalogación en el ámbito de estudio son las siguientes:

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	VU	PE	-/VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	PE	PE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESRPE	VU	VU
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*
<i>Otis tarda</i>	Avutarda	LESRPE	PE	NT
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU

<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	PE	PE	EN
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	VU	NT

De acuerdo a la información actualizada que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y a los trabajos de campo realizados en el estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo del Parque Eólico “El Campillo”, de las especies inventariadas con mayor catalogación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*): la especie no fue detectada durante los trabajos de campo realizados.
- Sisón común (*Tetrax tetrax*): los avistamientos de los que se tiene constancia más cercanos se registran a unos 5 km al oeste del parque eólico, próximo al trazado de la línea subterránea de evacuación que limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón.
- Otis tarda (*Avutarda*): durante los trabajos de campo realizados no se detectó ningún ejemplar de la especie.
- Ganga ibérica (*Pterocles alchata*): existen avistamientos de la especie unos 12 Km al oeste del parque eólico, aunque no está presente en el ámbito más cercano al parque. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó ningún ejemplar de la especie.
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*): durante los trabajos de campo realizados no se detectó en ninguna ocasión en la zona de implantación de aerogenerador, si bien, próximo al trazado de la línea subterránea de evacuación que limita con un área propuesta para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, hay presencia de la especie.
- Alimoche común (*Neophron percnopterus*): durante los trabajos de campo la especie no fue detectada.
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): la especie fue detectada en una ocasión durante los trabajos de campo.
- Águila perdicera (*Aquila fasciata*): durante los trabajos de campo la especie no fue detectada.
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*): la especie no fue detectada durante los trabajos de campo y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.
- Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*): durante los trabajos de campo realizados se

detectó 71 individuos en 17 contactos.

- Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*): la especie no fue localizada durante los trabajos de campo.
- Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*): la especie no fue localizada durante los trabajos de campo.

Según los resultados obtenidos del estudio de avifauna del Parque Eólico “El Campillo”, la mayoría de los contactos y avistamientos corresponden a paloma torcaz, terrera marismeña y cogujada común, siendo estas dos últimas las más numerosas pobladoras de la zona de estudio. Las mayores frecuencias de paso corresponden a paloma torcaz y chova piquirroja. El único oteadero en el que no predomina el paso de estas tres especies es el oteadero 5, en el que la especie más avistada resultó ser el buitre leonado, siempre en pequeños grupos y con tasas de observación bajas.

En cuanto a las especies de mayor interés, presentan frecuencias de vuelo bajas. Las mayores corresponden a la chova piquirroja, milano negro y buitre leonado, resultando además relevante el dato en cuanto a frecuencia de paso para águila real.

En cuanto a los resultados obtenidos del estudio sobre los quirópteros, se comprobó la presencia de las siguientes especies:

- *Hypsugo savii* (Murciélago montañero) (3 detecciones).
- *Pipistrellus kuhlii* (Murciélago de borde claro) (28 detecciones)
- *Pipistrellus* (Murciélago enano o común) (24 detecciones).
- *Pipistrellus pygmaeus* (Murciélago de cabrera) (10 detecciones).
- *Plecotus austriacus* Murciélago orejudo gris u orejudo meridional) (9 detecciones).
- *Tadarida teniotis* (Murciélago rabudo) (3 detecciones).

7.6.5.1 Fase de obra

Durante la fase de obras, la fauna se verá afectada principalmente por las molestias que ocasionarán actividades como los desbroces y el movimiento de maquinaria.

En caso de afección directa sobre lugares de reproducción en época de cría se puede producir la destrucción de la puesta de especies de aves. Esta afección se produce en la fase de construcción y dependerá de los hábitats en los que se emplace el parque y de los lugares de nidificación de las especies presentes.

Si entendemos las molestias que pueda generar el parque eólico como incidencias que podrán ocasionar el desplazamiento de poblaciones de aves y que hagan que estas eludan utilizar la zona ocupada por el parque eólico. Esto puede llevar a efectos como el abandono de nidos y a una

disminución de su éxito reproductor a corto plazo si los nuevos territorios a ocupar son peores que los originales o están a una gran distancia.

La afección directa sobre puestas y camadas podría producirse sobre especies que nidifiquen en el suelo en las zonas en las que se implante el aerogenerador, vial y zanjas o en el caso de que se eliminasen árboles o construcciones en las que las especies nidifiquen en ellos.

Las zonas de nidificación de cernícalo primilla, águila real y alimoche están a suficiente distancia de la zona de implantación del proyecto, por tanto, no se prevé que vayan a ser afectadas por dichas afecciones en fase de obra.

Por otro lado, un tramo de la parte inicial de la línea subterránea de evacuación (unos 4,3 km), se ubica sobre una área crítica potencial de alondra ricotí, si bien, durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie. Asimismo, un tramo de la parte final de la línea subterránea de evacuación limita con un área crítica potencial de esteparias, con posible presencia de ganga ortega y sisón, próximo a la línea subterránea.

En relación a este impacto, se estima que las especies más susceptibles de ser afectadas serán chova piquirroja, ganga ortega y sisón.

No debe obviarse el posible y ocasional incremento en la mortalidad de fauna de diferentes especies por atropellos provocados por el tránsito de vehículos y maquinarias, afectando mayormente a aquellas que desarrollan su actividad durante las horas diurnas.

Los mamíferos de mayor tamaño se adaptan a esta situación con desplazamientos fuera de la zona de obras al detectar un incremento de actividad por la presencia de personal y maquinaria. En estos casos, el impacto generado se reduce a la época de cría y a las especies que no puedan desplazarse de la zona de obras. Los mamíferos de pequeño tamaño, anfibios y reptiles no tienen tanta capacidad de desplazamiento como otras especies, por lo que la presencia de obras puede suponer impactos más importantes.

E.1		DESBROCE/FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada a través de la eliminación de la vegetación durante la realización de los desbroces.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,375}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R ₁)	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P ₁)	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
El desbroce afectará a especies de fauna terrestre, mucílagos y aves. La magnitud del impacto se considera baja, ya que no se afectan masas importantes de vegetación natural, la posible presencia de especies catalogadas implica aumentar esta magnitud.			
MAGNITUD = 0,210			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,251			
TIPO: MODERADO			

E.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada a través del movimiento de tierras que puede causar un abandono temporal de la zona de obras a causa de molestias sobre las especies presentes.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Medio (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Medio (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El movimiento de tierras afectará a especies de fauna terrestre y aves. El volumen de movimientos de tierra no se estima elevado.			
MAGNITUD = 0,220			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,259			
TIPO: MODERADO			

E.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Nos referimos al impacto que produce la circulación de vehículos sobre la fauna durante la fase de construcción y en general a la presencia y ejecución de las obras.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 29$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La circulación de vehículos y en general la ejecución de las obras provocará algunas molestias a la fauna, principalmente durante el periodo de puesta y cría. La magnitud puede considerarse baja ya que no se trata de una zona con una densidad elevada de individuos.			
MAGNITUD = 0,250			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,244			
TIPO: COMPATIBLE			

E.5		PERSONAL DE OBRA/FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de la vegetación, gestión de residuos, incendios, etc. que podrá afectar a la fauna principalmente por afecciones a la vegetación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 32$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R ₁)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P ₁)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen incendios graves o contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
MAGNITUD = 0,180			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,210			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos y maquinaria y el uso de señales acústicas.
- De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 20 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.
- Previo al inicio de las obras, se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas actividades potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno (comprendido entre mediados de febrero-septiembre) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.
- Los desbroces y tareas de acondicionamiento a ejecutar sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre hábitats singulares como las zonas de arbolado y matorral descritas, que según las medidas de protección se balizará de forma adecuada de manera previa a las obras para evitar afecciones no deseadas.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad. Como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Desbroce: IMPACTO COMPATIBLE.
- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Trasiego de maquinaria: IMPACTO COMPATIBLE.
- Personal de obra: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.5.2 Fase de explotación

Los mayores efectos que el parque eólico ocasionará sobre la fauna se producirán durante la fase de funcionamiento y en concreto sobre las especies de aves y murciélagos presentes. En este sentido, las afecciones vendrán provocadas por el riesgo de colisión con los aerogeneradores y

por los posibles efectos barrera y/o vacío que la implantación del parque podrá suponer.

El soterramiento de la línea eléctrica de evacuación evitará la mortandad por electrocución y colisión de la avifauna. Parte del trazado de la línea eléctrica de evacuación se encuentra en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Riesgo de colisión directa

Las colisiones con las aspas de los aerogeneradores producen mortandad directa de aves y quirópteros, ya sea por la colisión con las aspas o por las turbulencias que producen los rotores. Se ven más afectadas aves con determinados hábitos de vuelo o quirópteros habituados a cazar a alturas relativamente grandes o que realizan ciertos movimientos migratorios.

Las aves de mayor tamaño e interés registradas a alturas de vuelo de riesgo alto (altura 2), en todo el ámbito de estudio, son las siguientes: águila real, 4 vuelos; aguililla calzada, 6 vuelos (8 ejemplares); aguilucho cenizo, 1 único vuelo; buitre leonado, 9 vuelos; busardo ratonero, 2 vuelos; cernícalo vulgar, 2 vuelos; chova piquirroja, 4 vuelos; y milano negro, 7 vuelos.

La superficie de barrido del aerogenerador proyectado es de 19.606 m².

Si atendemos únicamente al uso del espacio a alturas de riesgo, observamos que el aerogenerador MIC_01, se sitúa en una zona con una baja ocupación, densidad de vuelos registrada en alturas de riesgo entre 0-4 individuos por km².

Dentro de la zona de proyecto no se han identificado concentraciones destacables de aves especialmente vulnerables ni especies de alta catalogación que presenten especial vulnerabilidad.

En relación a otros parques eólicos, el posible impacto sobre la avifauna que genere el Parque Eólico “Micromuela” se ve mitigado al haberse diseñado una línea subterránea de evacuación de la energía, lo que elimina el riesgo de colisión y electrocución para las aves con la infraestructura de evacuación.

Tras los trabajos de campo realizados no se detectaron hábitats particularmente adecuados para los quirópteros ni refugios con restos. Aunque fueron detectadas varias especies en la zona, no se reseñaron concentraciones especialmente relevantes ni zonas con una especial presencia de murciélagos.

Teniendo en cuenta lo anterior, y que el parque eólico está conformado por una solo aerogenerador que no implica una importante área de barrido, y que se encuentra en una zona con una baja ocupación, se considera MEDIO-BAJO el riesgo de colisión directa con el aerogenerador para

aves y quirópteros.

Fragmentación del territorio y efecto barrera

La implantación de un parque eólico puede suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden situarse entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda. Puede originar la creación artificial de una barrera a los movimientos de individuos y poblaciones, que puede derivar en una reorganización de los territorios de los distintos individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término puede provocar distintos procesos demográficos y genéticos que desencadenan un aumento de las probabilidades de extinción de una determinada población (Fahrig y Merriam, 1994).

Según los datos obtenidos en campo, la única observación que puede corresponderse con un paso migratorio para especies de relevancia es la realizada para grulla común (4 ejemplares en dos observaciones el mismo día a gran altura). Con esta única observación no se puede afirmar que la zona resulte destacable como corredor migratorio, por lo que no se considera que la instalación del parque interfiera de manera notable provocando un efecto barrera.

Por otro lado, la ubicación del parque en relación a las zonas de nidificación y alimentación de especies necrófagas no hace pensar en una posible influencia negativa en los desplazamientos.

Teniendo estas apreciaciones en cuenta, se considera el posible efecto barrera del parque eólico como BAJO.

Efecto vacío

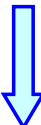
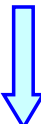
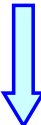
A pesar de que la superficie real de ocupación de un proyecto eólico no resulta demasiado elevada, la ocupación de caminos y plataformas de hábitats como los campos de cultivo, las zonas de pastizal-matorral o las superficies arboladas puede suponer la destrucción o pérdida de hábitat. Esta es una de las amenazas más importantes para la fauna en general y para las aves y quirópteros en particular. En el caso de los quirópteros resulta destacable además la posible destrucción de sus refugios.

En este caso, los hábitats presentes en la zona de implantación del proyecto se corresponden con las diferentes unidades con características uniformes y comunes que permiten el establecimiento y la supervivencia de las especies de aves y quirópteros presentes. Desde este punto de vista podemos distinguir dos tipos de hábitat dentro de la zona de ocupación del proyecto: las superficies cultivadas (cultivos de cereal) por un lado y las áreas de pastizal-matorral y arbolado y vegetación natural por otro.

A pesar de que gran parte de los caminos del parque utilizarán caminos existentes, la construcción

del vial de acceso al aerogenerador y la implantación de plataformas y el aerogenerador implicará la transformación de superficies de cultivo y en menor medida de matorral y áreas arboladas.

Como consecuencia del proyecto no se modificarán sustancialmente ni destruirán hábitats esenciales para especies singulares, por lo que el riesgo se califica como BAJO.

E.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por el parque eólico sobre la fauna durante la explotación, al modificar el comportamiento de ciertas especies y aumentar la mortalidad de la avifauna y quirópteros por colisión contra los aerogeneradores.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$  INCIDENCIA = 38  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,450
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input checked="" type="radio"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input checked="" type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input checked="" type="radio"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="radio"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R.)	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input checked="" type="radio"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P.)	<input type="radio"/> Periódico (3) <input checked="" type="radio"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud del impacto es media ya que aunque es una de las principales afecciones de un parque eólico la disposición del aerogenerador evitando las zonas de mayor frecuencia de vuelos y la minimización del área de ocupación final de las instalaciones proyectadas reduce la magnitud dentro del área de implantación.			
MAGNITUD = 0,300			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,338			
TIPO: MODERADO			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de explotación**:

- Durante la explotación del parque eólico, se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:
 - Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque.
 - El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras.
 - Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.
- Con objeto de minimizar el riesgo de colisión directa se propone el pintado de palas para aumentar la visibilidad de las palas sin que el impacto visual se incremente excesivamente.
- Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.
- Una vez puesto en funcionamiento el parque eólico, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves y murciélagos presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas y, dada la valoración baja-media del impacto se considera que el impacto residual va a ser:

- Explotación de la instalación: IMPACTO MODERADO

7.6.5.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

Durante la fase de abandono los impactos sobre la fauna podrán originarse como consecuencia

de efectos indirectos sobre la vegetación a través de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

E.10-E.12		TRASIEGO MAQUINARIA - DESMANTELAMIENTO O REPOTENCIACIÓN INSTALACIONES / FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: ABANDONO			
Descripción del Impacto: Posibilidad de la producción de efectos indirectos sobre la fauna a través de la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 34$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,350$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	3	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P.)	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Los efectos sobre la vegetación (y de manera indirecta sobre la fauna) podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,200			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos y maquinaria y el uso de señales acústicas.
- De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras de desmantelamiento deberá limitarse la velocidad de circulación a 30 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.
- Previo al inicio de las obras de desmantelamiento, se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas actividades potencialmente más molestas se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno (comprendido entre mediados de febrero-septiembre) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, se considera que el impacto residual a ser IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.6 Impactos sobre vegetación

7.6.6.1 Fase de obra

Durante la fase de obras se producirá la eliminación de la vegetación necesaria para la ejecución de plataformas, cimentación aerogenerador, vial acceso aerogenerador y zanja que albergará la línea de evacuación de la energía generada por el parque.

Además, otras acciones tales como el trasiego de maquinaria o la implantación de instalaciones auxiliares podrán ejercer efectos negativos sobre la vegetación no previstos. Estas acciones vendrán ocasionadas por lo general por la ocupación indebida de terrenos no destinados a la ocupación temporal.

La vegetación presente en la zona de estudio se puede agrupar en las siguientes unidades:

- Agrícola
- Bosque de plantación
- Pastizal-matorral
- Artificial

La valoración de la vegetación presente en el ámbito de estudio es la siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	VALORACIÓN VEGETACIÓN
Terrenos agrícolas	29,3%
Bosque de plantación	39,02%
Pastizal-matorral	60,97%

Para la ejecución del proyecto se utilizará al máximo la red de caminos y viales existentes, empleando como acceso principal al parque un vial existente. Asimismo, la zanja que albergará la línea eléctrica de evacuación de la energía generada por el parque eólico se proyecta en la mayor parte de su recorrido paralela a caminos existentes.

En la siguiente tabla se muestran la afección total del proyecto y su porcentaje de afección a las unidades de vegetación:

UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Pastizal-matorral	23.885,14	21,31
Bosque de plantación*	14.853,40	13,25
Agrícola	73.220,10	65,33
Artificial*	117,36*	0,10
TOTAL	112.076,00	100

*Superficie correspondiente a cruce de la zanja que alberga la línea de evacuación con la Avenida de Aragón a su llegada a la SET La Muela.

Teniendo en cuenta estos datos la mayor parte de la implantación del proyecto afectará a terrenos de cultivos con un 65,33 %, siendo el porcentaje de afección a vegetación natural de un 34,56 % (con un 21,33 % a pastizal-matorral y un 13,25 % a bosques plantación).

En la siguiente tabla se muestra las superficies de afección permanentes y temporales estimadas sobre vegetación natural de cada uno de los elementos que conforman la implantación del proyecto:

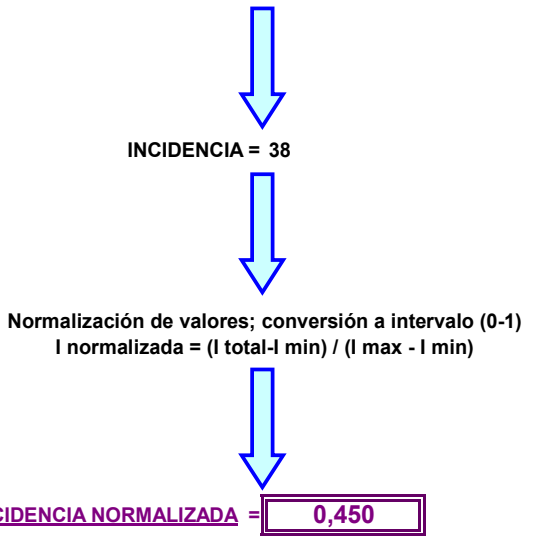
ELEMENTO	AGRÍCOLA	PASTIZAL-MATORRAL	BOSQUE DE PLANTACIÓN	ARTIFICIAL	SUPERFICIE AFECCIÓN TOTAL(m ²)
CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	312,57				312,57
PLATAFORMA	1.225,28		24,72		1.250,00
PLATAFORMA TEMPORAL	1.196,45		150,55		1.347,00
ZANJA	9.130,28	3.231,92	629,42	17,47	13.009,09
OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA	50.686,20	18.096,55	3.235,71	99,89	72.118,35
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	10.087,71	2.556,67	10.531,64		23.176,02
OCUPACIÓN TEMPORAL	581,61		281,36		862,97
TOTAL	73.220,10	23.885,14	14.853,40	117,36	112.076,00

Como se ha expuesto en la descripción del medio biótico la vegetación del ámbito del proyecto presenta el hábitat de interés comunitario código UE1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”, prioritario, los porcentajes de cobertura oscilan entre el 5% y el 88%, siendo lo más común una cobertura en torno al 50%. La afección real total de la implantación del proyecto a este HIC sería 36.045,37 m² (3,60 ha). La mayor afección corresponde a la implantación de la zanja (2,3 ha), proyectada mayoritariamente paralela a camino existente y al vial de acceso al aerogenerador (1,26 ha).

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN REAL HIC 1520* (m ²)
PLATAFORMAS	262,10
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	12.556,53
ZANJA	22.970,04
ZONA DE GIRO	256,70
TOTAL	36.045,37

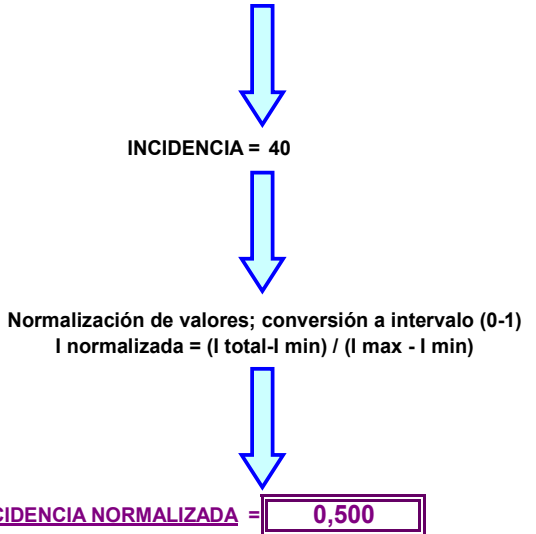
Respecto a la flora catalogada de acuerdo a la información de la que se dispone de la zona, remitida por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, el proyecto no afecta a ninguna cuadrícula 1x1 km de presencia de flora catalogada.

Durante la **fase deconstrucción** se identifican impactos sobre la vegetación ocasionados por los desbroces que causarán la eliminación de la vegetación, el trasiego de maquinaria a través de zonas no delimitadas como de obra, la superficie de ocupación de las instalaciones auxiliares y el personal de obra a través de malas prácticas ambientales que provoquen incendios o contaminación.

F.1		DESBROCE/VEGETACIÓN	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación previa a la explanación y movimiento de tierras para la implantación de plataformas, vial de acceso al aerogenerador y zanja de la línea de evacuación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Se eliminará la vegetación en las zonas de ocupación permanente del parque. Se considera la magnitud del impacto como media ya que aunque será eliminada la vegetación natural, catalogada como hábitat prioritario, de la zona de implantación las superficies de ocupación no son elevadas.			
MAGNITUD = 0,380			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,398			
TIPO: MODERADO			

F.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por la circulación de vehículos durante la fase de construcción y el mantenimiento posterior sobre la vegetación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ $INCIDENCIA = 38$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,450$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Impacto producido por la eventual circulación de vehículos y maquinaria en zonas no adecuadas fruto de unas malas prácticas ambientales. Siendo una afección puntual y esporádica a evitar con unas buenas prácticas ambientales el valor asignado es:			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,225			
TIPO: COMPATIBLE			

F.5		PERSONAL DE OBRA/VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de la vegetación, gestión de residuos, incendios, etc.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 32$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input type="radio"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R ₁)	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P ₁)	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
El impacto podría tener cierta importancia si se producen incendios graves o contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
MAGNITUD = 0,200			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,225			
TIPO: COMPATIBLE			

F.7		INSTALACIONES AUXILIARES/VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación de las instalaciones auxiliares. Provocará una ocupación permanente del terreno y posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ 
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Las zonas de ocupación de instalaciones auxiliares del parque tendrán una superficie poco significativa, por lo que el impacto se considera de magnitud muy baja.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,238			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal.
- Los desbroces se reducirán a lo estrictamente necesario.
- La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, balizándose las superficies de obras colindantes con el Hábitat de Interés Comunitario prioritario 1520.
- El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona balizada y correspondiente a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación no afectada por las obras.
- Se seguirán las medidas dispuestas en el estudio de Seguridad y Salud del Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo (época estival).
- Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.
- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.
- La restauración ambiental se acometerá antes de finalizar las obras siguiendo el Plan de Restauración.
- Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Desbroce: IMPACTO COMPATIBLE.
- Trasiego maquinaria: IMPACTO COMPATIBLE.
- Personal de obra: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

- Instalaciones auxiliares: IMPACTO COMPATIBLE

7.6.6.2 Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento del parque podrán producirse impactos sobre la vegetación como consecuencia de posibles fugas de aceites y lubricantes que causen la contaminación del suelo tanto por posibles fugas como por accidentes durante las operaciones de mantenimiento.

Además, un mal comportamiento medioambiental durante las labores de mantenimiento podrá causar afección a la vegetación por ocupaciones indebidas de terreno.

En la **fase de explotación** y por operaciones de mantenimiento, mala gestión de residuos o prácticas ambientales deficientes podrán producirse afecciones a la vegetación por ocupaciones indebidas o fenómenos de contaminación que afecten a la vegetación.

F.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia que puedan tener las labores de mantenimiento del parque sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones innecesarias, contaminación y vertidos y accidentes que afecten a la cubierta vegetal.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I) <div> <input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1) </div>	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$	
Acumulación (A) <div> <input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3) </div>	1		
Sinergia (S) <div> <input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3) </div>	1		
Momento (M) <div> <input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3) </div>	1		
Persistencia (P) <div> <input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3) </div>	1		
Reversibilidad (R) <div> <input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3) </div>	1		
Recuperabilidad (R) <div> <input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3) </div>	1		
Continuidad (C) <div> <input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1) </div>	1		
Periodicidad (P) <div> <input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1) </div>	1		
MAGNITUD			
Las operaciones de mantenimiento no serán por lo general muy intensas y se puede eliminar la posibilidad de afección a la vegetación aplicando unas medidas protectoras sencillas.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

En todo caso para este impacto se propone:

- Se seguirán las medidas dispuestas en el estudio de Seguridad y Salud del Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo (época estival).

- Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.

Impactos residuales

Con la aplicación de las medidas se va a obtener un impacto residual COMPATIBLE sobre la explotación de la instalación.

7.6.6.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

Durante la fase de abandono los impactos sobre la vegetación podrán originarse como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

Las medidas protectoras durante esta fase son análogas a las que se aplicarán en la fase de obras.

F.10-F.12		TRASIEGO MAQUINARIA - DESMANTELAMIENTO O REPOTENCIACIÓN INSTALACIONES / VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: ABANDONO			
Descripción del Impacto: Posibilidad de la producción de efectos sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ $INCIDENCIA = 34$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,350$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	3	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R)	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P)	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Los efectos sobre la vegetación podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,178			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las mismas **medidas preventivas, correctoras y compensatorias** de la fase de obras, puesto que se considera que los impactos que pudiesen ocurrir son los mismos, aunque de menor intensidad puesto que las infraestructuras ya están construidas o precisan de una modificación menor.

Impactos residuales

Con la aplicación de las medidas se va a obtener un impacto residual COMPATIBLE.

7.6.7 Impactos sobre Espacios naturales protegidos y catalogados

Para el análisis de este apartado se han tenido en cuenta los resultados obtenidos de los trabajos de campo del Estudio de avifauna y quirópteros del Parque eólico “El Campillo” en la zona de instalación del parque eólico, realizado en el intervalo de tiempo comprendido entre los meses de febrero de 2017 y febrero de 2018, que abarca un ciclo anual completo y las épocas más representativas de las especies presentes (migración, reproducción e invernada). Si bien, se va a realizar un estudio de avifauna y quirópteros en el ámbito del proyecto, al objeto de reforzar la información de la que se dispone en la zona. Una vez que se tengan los datos de dicho estudio de avifauna y quirópteros, se revalorará este apartado.

Los espacios protegidos o de interés presentes en el ámbito de influencia del parque eólico y sobre los que se estudiarán sus efectos son los siguientes:

- **Planes de acción sobre especies catalogadas:** El parque eólico y tramo inicial de la línea subterránea de evacuación se ubica dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el **área crítica** de la especie más próxima al proyecto se encuentra a 7,6 km del parque eólico y a 0,6 km del tramo final de la línea subterránea de evacuación. Este impacto también se ha considerado en el impacto sobre la fauna. Las superficies de ocupación de la implantación del proyecto en el Ámbito de protección del cernícalo primilla son las siguientes:

IMPLANTACIÓN	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO PROTECCIÓN CERNÍCALO PRIMILLA (m ²)
CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	313,00
PLATAFORMAS	2.597,00
ZANJA	10.239,00
VIAL ACCESO AEROGENERADOR	23.176,00
ZONA DE GIRO	863,00
TOTAL	37.188,00

De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo realizado, estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo, **el cernícalo primilla no fue detectado** y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

A su vez, a una distancia de 2,8 km, se encuentra el Ámbito de Protección del Águila-Azor perdicera (*Hieraaetus Fasciatus*) aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, el área crítica de la especie se encuentra a unos 13,8 km al sureste. De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo realizado, estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo (Anexo VIII), la especie no fue detectada.

- **Real Decreto 1432/2008:** La ubicación del aerogenerador y dos tramos de la línea subterránea de evacuación, que suman un total de 3.938 m de longitud, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Teniendo en cuenta estos espacios, se valoran las afecciones que pueden sufrir los principales valores que estos espacios pretender preservar.

En el **Anexo VII** se analiza y evalúa la afección a los espacios de Red Natura 2000 en un radio de 10 km en torno al parque eólico. El proyecto no afectará directamente a ningún espacio Red Natura 2000, los espacios más próximos son la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” y el LIC/ZEC ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”, situados a unos 2.850 y 2.900 m respectivamente al sureste y compartiendo parcialmente ubicación. Las afecciones analizadas más significativas serían sobre el espacio protegido ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”, que si bien, no afecta espacialmente a este espacio, se ha estimado su afección de carácter indirecto.

Las especies objeto de conservación de este espacio son:

- Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)
- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- Búho real (*Bubo bubo*)
- Collalba negra (*Oenanthe leucura*)
- Curruca rabilarga (*Sylvia undata*)
- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)
- Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Durante los trabajos de campo realizados se detectaron: el águila real, el águila calzada, la culebrera europea y la curruca rabilarga.

Si bien, el hábitat del entorno es favorable para la nidificación de la curruca rabilarga detectada en los trabajos de campo, pero según la información del formulario normalizado de la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”, no hay datos poblacionales de individuos permanentes de curruca rabilarga en la ZEPA. Asimismo, las zonas de bosque de repoblación serían hábitat favorables para la nidificación de águila calzada, pero según el formulario normalizado de la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”, no hay datos poblacionales de individuos reproductores de esta especie en el espacio protegido.

7.6.7.1 Fase de obra

La afección por molestias en la fase de construcción a las especies objeto de conservación de este espacio detectadas durante los trabajos de campo, águila real y culebrera europea, esta última con presencia poco significativa (1 ejemplar), se ha considerado NO SIGNIFICATIVA.

Se incluye a continuación una tabla con la estimación del impacto por especie, conforme a los datos disponibles aportados por el estudio de avifauna realizado entre febrero 2017 y febrero de 2018 así como por la evaluación de la información ecológica aportada por el formulario normalizado del espacio de la Red Natura 2000

ESPECIES OBJETIVO DE CONSERVACIÓN DE LA ZEPA ES0000300 “RÍO HUERVA Y LAS PLANAS”	
Descripción del impacto: Generación de ruido y vibraciones durante la fase de construcción (implantación de la nueva infraestructura y tránsito de maquinaria por el ámbito del proyecto)	
ESPECIE	TIPO DE AFECCIÓN
<i>Circaetus gallicus</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el tamaño poblacional en este espacio protegido es de 5 parejas reproductoras, la especie tiene un valor de conservación bueno y no está aislada, integrada en su área de distribución. No se afectarán a zonas reproductoras ligadas a la ZEPA. Durante los trabajos de campo realizados, se detectó en una ocasión (1 un ejemplar), presencia poco significativa, la línea de vuelo se localiza a una distancia de 3 km al noroeste del parque eólico y a 5, 7 km de la ZEPA, por lo que este individuo detectado durante los trabajos de campo podría pertenecer a una población distinta a las de la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación.

<i>Aquila chrysaetos</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el tamaño poblacional en este espacio protegido es de 7 parejas permanentes, especie sedentaria, siendo la calidad de los datos buena, con un valor de conservación para la especie media o reducida, indicándose para el grado de aislamiento que la población está no aislada, integrada en su área de distribución, siendo el valor global de la especie bueno. No se afecta a lugares de nidificación asociados a la ZEPA. Durante los trabajos de campo realizados, se obtuvieron 15 observaciones en 14 ocasiones. Existen varias nidificaciones para esta especie en las inmediaciones, el más cercano en el roquedo de la Peña, localizado a una distancia de unos 4,3 km al noroeste, y los otros dos en pinos carrascos, las líneas de vuelos registradas de águila real en los trabajos de campo se encuentran en torno a estos puntos de nidificación, el vuelo más próximo al parque eólico se encuentra a una distancia de 886 m al noroeste. Los puntos de nidificación que se encuentran dentro de la ZEPA, se encuentran al sureste, el más próximo a una distancia de 4,7 km al parque eólico. Por lo que parece probable que las líneas de vuelo detectadas a una distancia de 886 m al noroeste del parque eólico, no pertenezcan a las poblaciones de la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación.
<i>Bubo bubo</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el tamaño poblacional de búho real en este espacio protegido es de 12 parejas permanentes. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie , así como tampoco se han identificado zonas reproductoras como repisas o rocas utilizadas para la nidificación para la especie en el ámbito de estudio.
<i>Oenanthe leucura</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, no hay datos poblacionales de individuos permanentes de collalba negra en este espacio protegido. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie .
<i>Sylvia undata</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, no hay datos poblacionales de individuos permanentes de curruca rabilarga en este espacio protegido. Durante los trabajos de campo realizados, se obtuvieron 5 observaciones en 5 ocasiones. El hábitat del entorno es favorable para la nidificación de la curruca rabilarga detectada en los trabajos de campo, aunque pueda haber molestias por la posibilidad de existencia de nidos en las inmediaciones del proyecto, existen hábitats de características ecológicas similares en el entorno próximo que pueden ser utilizados por la especie. Si bien, según la información del formulario normalizado del espacio protegido, no hay datos poblacionales de individuos permanentes de curruca rabilarga en la ZEPA, por lo que estos individuos detectados durante los trabajos de campo, podrían no pertenecer a la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación.
<i>Aquila fasciata</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el tamaño poblacional de águila perdicera en este espacio protegido es de 1 pareja permanente. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . La zona reproductora más próxima se encuentra a una distancia de unos 13,8 Km al sureste del parque eólico.
<i>Hieraaetus pennatus</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, no hay datos poblacionales de individuos reproductores de águila calzada en este espacio protegido. De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo realizado, se obtuvieron 8 observaciones en 6 ocasiones, la línea de vuelo más próxima se localiza a una distancia de 2,3 km al noroeste del parque eólico y a 5 km de la ZEPA. Por lo que no se prevén afecciones.

<i>Neophron percnopterus</i>	NO SIGNIFICATIVA: Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el tamaño poblacional de alimoche común en este espacio protegido es de un valor estimado mínimo de 4 parejas reproductoras y de un valor estimado máximo de 6 parejas reproductoras. Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . Conforme a la información aportada por el Gobierno de Aragón, el punto de nidificación habitual de alimoche más próximo al parque se encuentra a una distancia de 3,8 km al sur.
-------------------------------------	--

Se considera que la implantación del parque eólico, considerando las molestias generadas en fase de construcción tendrá un efecto **NO SIGNIFICATIVO** sobre las especies objeto de conservación del espacio, cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron la protección de dicho espacio.

Por otro lado, el soterramiento de la línea de media tensión se propone con el principal objetivo de minimizar lo máximo posible las afecciones medioambientales, en concreto las producidas sobre la avifauna al encontrarse parte del trazado de la línea sobre las zonas protegidas por el Real Decreto 1432/2008 que establece medidas para minimizar la electrocución y colisión de las aves.

7.6.7.2 Fase de explotación

El parque eólico y tramo inicial de la línea subterránea de evacuación se ubica dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, el **área crítica** de la especie más próxima al proyecto se encuentra a 7,6 km del parque eólico y a 0,6 km del tramo final de la línea subterránea de evacuación. De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo realizado, estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual completo, el cernícalo primilla no fue detectado y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

Las afecciones durante la fase de explotación del proyecto serían las generadas sobre el grupo faunístico, en particular sobre la avifauna presente en el entorno del parque eólico, objeto de conservación del espacio Red Natura 2000 ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”, debido a las colisiones con las aspas del aerogenerador produciendo mortandad directa, ya sea por la colisión con las aspas o por las turbulencias que producen los rotores. Las especies objeto de conservación de este espacio son:

- Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)
- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- Búho real (*Bubo bubo*)
- Collalba negra (*Oenanthe leucura*)

- Curruca rabilarga (*Sylvia undata*)
- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)
- Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Durante los trabajos de campo realizados se detectaron: el águila real, el águila calzada, la culebrera europea y la curruca rabilarga.

En función de los resultados del estudio de avifauna realizado, las especies águila real y culebrera europea, esta última con presencia poco significativa (1 ejemplar), objeto de conservación de este espacio Red Natura 2000, se encuentran en altura de vuelo de riesgo de colisión alto.

Respecto a águila real, el parque eólico no se encuentra dentro de ninguna área de reproducción, el punto de nidificación más próximo al parque se encuentra a 4,3 km al noroeste, existiendo otros dos en pinos carrascos, los vuelos registrados de águila real en los trabajos de campo se encuentran en torno a estos puntos de nidificación, el vuelo más próximo al parque eólico se encuentra a una distancia de 886 m al noroeste. Según la información de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, los puntos de nidificación que se encuentran dentro de la ZEPA, se encuentran al sureste, el más próximo a una distancia de 4,7 km al parque eólico. Parece probable que las líneas de vuelo detectadas a una distancia de 886 m al noroeste del parque eólico, no pertenezcan a las poblaciones de la ZEPA. Por lo que, no se prevé afecciones significativas a esta especie, objeto de conservación de la ZEPA.

Destacar que el parque eólico está conformado por un solo aerogenerador, por lo que no implica una importante área de barrido, esta superficie es de 19.606 m².

ESPECIES OBJETIVO DE CONSERVACIÓN DE LA ZEPA ES0000300 "RÍO HUERVA Y LAS PLANAS"	
Descripción del impacto: Impactos potenciales por colisión con el aerogenerador durante la fase de explotación	
ESPECIE	TIPO DE AFECCIÓN
<i>Circaetus gallicus</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados, se detectó en una ocasión (1 un ejemplar), presencia poco significativa, registrada a altura de vuelo de riesgo de colisión alto. No se afectarán a zonas reproductoras ligadas a la ZEPA. La línea de vuelo se localiza a una distancia de 3 km al noroeste del parque eólico y a 5, 7 km de la ZEPA, por lo que este individuo detectado durante los trabajos de campo podría pertenecer a una población distinta a las de la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación, siendo el valor global de la especie en la ZEPA, conforme al formulario oficial, de bueno.

<i>Aquila chrysaetos</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados, se obtuvieron 15 observaciones en 14 ocasiones, 4 de estos contactos registrado a altura de vuelo de riesgo de colisión alto. Existen varias nidificaciones para esta especie en las inmediaciones, el más cercano en el roquedo de la Peña, localizado a una distancia de unos 4,3 km al noroeste, y los otros dos en pinos carrascos, las líneas de vuelos registradas de águila real en los trabajos de campo se encuentran en torno a estos puntos de nidificación, el vuelo más próximo al parque eólico se encuentra a una distancia de 886 m al noroeste. Los puntos de nidificación que se encuentran dentro de la ZEPA, se encuentran al sureste, el más próximo a una distancia de 4,7 km al parque eólico. Por lo que parece probable que las líneas de vuelo detectadas a una distancia de 886 m al noroeste del parque eólico, no pertenezcan a las poblaciones de la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación, siendo el valor global de la especie, conforme al formulario oficial, de bueno.
<i>Bubo bubo</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . El valor global de esta especie en el Lugar de la Red Natura 2000, teniendo en cuenta el formulario de datos normalizado es excelente.
<i>Oenanthe leucura</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . El valor global de esta especie en el Lugar de la Red Natura 2000, teniendo en cuenta el formulario de datos normalizado es excelente.
<i>Sylvia undata</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados, se obtuvieron 5 observaciones en 5 ocasiones, en vuelos en altura de riesgo medio. Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, no hay datos poblacionales de individuos permanentes de curruca rabilarga en la ZEPA. Aunque la calidad de los datos conforme al formulario normalizado es muy deficiente, se indica un valor de conservación para la especie global de bueno, sin estar aislada, integrada en su área de distribución. Por lo que estos individuos detectados durante los trabajos de campo podrían no pertenecer a poblaciones de la ZEPA. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación.
<i>Aquila fasciata</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, el valor de conservación para la especie es bueno, estando la población no aislada, pero al margen de su área de distribución, siendo el valor global de la especie excelente.
<i>Hieraaetus pennatus</i>	NO SIGNIFICATIVA: De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo realizado, se obtuvieron 8 observaciones en 6 ocasiones, todos ellos a altura de vuelo de riesgo de colisión medio y alto. Según el formulario normalizado del espacio de Red Natura 2000, no hay datos poblacionales de individuos reproductores de águila calzada en la ZEPA. La línea de vuelo más próxima se localiza a una distancia de 2,3 km al noroeste del parque eólico y a 5 km de la ZEPA. La calidad de los datos conforme al formulario normalizado es muy deficiente, pero se indica un valor de conservación para la especie global de bueno, sin estar aislada, integrada en su área de distribución. No se prevén afecciones significativas sobre la especie objetivo de conservación.
<i>Neophron percnopterus</i>	NO SIGNIFICATIVA: Durante los trabajos de campo realizados no se detectó la especie . El valor global de esta especie en el Lugar de la Red Natura 2000, teniendo en cuenta el formulario de datos normalizado es bueno, con un valor de conservación para la especie media, sin estar la especie aislada, integrada en su área de distribución.

Se considera que la implantación del parque, tendrá un efecto **NO SIGNIFICATIVO** sobre los riesgos de colisión en fase de explotación, sobre las especies objetivo de conservación de la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y las Planas”, cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron la protección de dicho espacio.

7.6.8 Impactos sobre el paisaje

7.6.8.1 *Fase de obra*

La construcción del presente proyecto implicará un impacto paisajístico por la modificación de las características que, de forma interrelacionada, configuran el elemento paisaje: la fragilidad, la visibilidad y la calidad.

Se considera que el aerogenerador del parque eólico por su altura, será el elemento más impactante, al ser la infraestructura más visible.

Este es un impacto que se produce de manera puntual y en menor magnitud durante la fase de obras, pero que se prolonga de manera permanente y se configura como uno de los más destacados durante la fase de explotación.

La construcción provocará una disminución de la calidad visual debido a la aparición de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje. Los distintos elementos del proyecto entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor intensidad cuanto mayor es el conflicto entre la instalación, debido a la ubicación y los elementos básicos que integran el paisaje. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) de los elementos afectados. En el **Anexo VI** se ha realizado un Análisis del paisaje en un radio de 10 km en torno al parque eólico.

Durante la **fase de obra** el paisaje se verá afectado de manera directa por la eliminación de vegetación durante los desbroces, movimiento de tierras y realización de accesos que supondrá una modificación del medio perceptual. También se producirá una modificación continua del paisaje debido fundamentalmente a la ejecución de cimentaciones y a la gestión de residuos de obra, que requerirá el almacenamiento temporal de materiales.

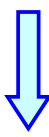

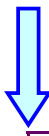
Además de implicar la aparición de un elemento extraño en el paisaje que produce una intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación, por ejemplo), o abiótico (compactación de suelos, por ejemplo). Tal afección se produce de una forma directa y, en algunos casos, puede llegar a tener un carácter irreversible.

El proyecto se sitúa en una zona de **aptitud MEDIA-BAJA, fragilidad MEDIA y una calidad**

paisajística MEDIA-ALTA como se detalla en el Anexo VI.

H.1		DESBROCE / PAISAJE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por la eliminación de la vegetación como consecuencia del desbroce sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 37$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,425$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R)	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P)	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
El desbroce a realizar será bajo, el proyecto se sitúa mayoritariamente en un mosaico irregular de terreno de cultivo y pastizal matorral mixto, excepto la zona del aerogenerador que se implanta prácticamente en terreno de cultivo salvo los límites de las plataformas y tramo del vial de acceso que se sitúan en una zona de repoblación de <i>Pinus halepensis</i> poco integrada en el medio. Se califica el impacto con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,170			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,234			
TIPO: COMPATIBLE			

H.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / PAISAJE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por el movimiento de tierras necesario para la ejecución de los trabajos sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I_{normalizada} = (I_{total} - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ $INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,525$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	3	
Recuperabilidad (R ₁)	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	3	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P ₁)	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
El máximo aprovechamiento de la red de caminos existentes y sus buenas condiciones, y la optimización de ubicación de las plataformas del aerogenerador, minimizarán los movimientos de tierra. Esta actividad generará un impacto visual de una magnitud que se considera baja.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,221			
TIPO: COMPATIBLE			

H.3		ACOPIO DE MATERIALES / PAISAJE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por el acopio de materiales sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$  INCIDENCIA = 35  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,375
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud de este impacto dependerá de la permanencia de estos acopios en la zona. En principio, estos deben ser retirados una vez finalizada la obra así pues se considera de una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,206			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Durante la fase de obras son esperables impactos potenciales sobre el paisaje. Por ello se plantean una serie de **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras**:

- Balizado de las áreas de actuación para evitar afección fuera de las mismas.
- La afección a la vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario.
- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en

el Plan de Restauración.

- El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza.
- Se respetará el diseño del parque eólico procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.
- Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras.
- Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres con el viento.

Impactos residuales

Como resultado de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Desbroce: IMPACTO COMPATIBLE.
- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Acopio de materiales: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.

7.6.8.2 Fase de explotación

El impacto de parques eólicos sobre el paisaje es uno de los más destacados de este tipo de proyectos. La intromisión de los aerogeneradores, como principal elemento intrusivo sobre el medio se ha analizado desde la aptitud paisajística de la zona para soportar un proyecto eólico como por el potencial número de observadores, la visibilidad del proyecto.

Los impactos están asociados a degradación de la calidad paisajística por la presencia de las distintas infraestructuras asociadas al parque eólico, principalmente los aerogeneradores.

Respecto al análisis de la cuenca visual del proyecto, se ha estimado que el área visible del proyecto es de alrededor de 9.075 ha, lo que supone aproximadamente un 29% del área analizada de 10 km alrededor del aerogenerador. Las zonas de mayor visibilidad en el ámbito de estudio son las zonas alrededor del aerogenerador, en el entorno de la autovía A-23, que cruza en diagonal con dirección NE-SW el ámbito de estudio, y en la meseta de La Muela.

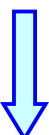
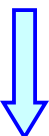
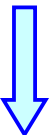
Los principales núcleos de población desde los cuales será visible el aerogenerador son Cuarte de Huerva, María de Huerva, zona residencial Paso de Los Carros (María de Huerva), Urb. Santa

Fé (Cuarte de Huerva), Urbanización Amelia (Cuarte de Huerva), Parador del Ciclista (Cuarte de Huerva), Botorrita, El Sisallete (Cadrete), Murallas de Santa Fé (cadrete), PI de Botorrita, PI Cadrete y Santa Fé.

Las principales vías de comunicación desde las que será visible el proyecto son A-23, N-330 y FF.CC. Teruel-Francia por Zaragoza, prácticamente en todo el trazado de estas vías que cruza en diagonal el ámbito de estudio, y en A-2101 y Z-40.

El aerogenerados será visible desde cuatro enclaves singulares superficiales, entre los que destacan la ZEPA “ES0000300 Río Huerva y Las Planas”, LIC/ZEC “ES2430091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”, desde el río Huerva y desde veinte elementos singulares puntuales. Así como, desde los miradores del Alto de La Muela y de la Plana de Cadrete, y desde tres rutas turísticas.

En el entorno donde se va implantar el proyecto se encuentra altamente antropizado, próximo a Zaragoza y a varios núcleos de población, y a infraestructuras viarias (A-23, N-330 y FF.CC. Teruel-Francia por Zaragoza). Asimismo, se encuentran varios parque eólicos en funcionamiento, 7 parques eólicos al oeste, 5 parques eólicos al sureste y el parque eólico el Campillo ubicado en el entorno del proyecto y actualmente en procesos de ejecución. Teniendo en cuenta que el parque eólico está conformado por un solo aerogenerador y su línea de evacuación es subterránea, en fase de explotación se considera que la visibilidad general del proyecto será de un magnitud Media.

H.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia del parque eólico sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$  INCIDENCIA = 49  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,725
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input type="radio"/> Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R)	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P)	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
Los terrenos sobre los cuales se va a implantar el proyecto son mayoritariamente terrenos de cultivos y pastizal-matorral mixto, formando un mosaico irregular. La cuenca visual se caracteriza por presentar varios núcleos de población desde los que será visible el aerogenerador, así como presentar un vía de comunicación frecuentada A-23 que cruza en diagonal la cuenca visual. Si bien, se trata de una zona antropizada y en la que se encuentran numeros parques eólicos en funcionamiento en el entorno de 10 km alrededor del parque, tanto al oeste (7 parques eólicos), como al sureste (5 parques eólicos), así como otros en proyecto. Teniendo en cuenta que el parque eólico se conforma solo de un único aerogenerador, la valoración de la magnitud se considera media.			
MAGNITUD = 0,400			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,481			
TIPO: MODERADO			

Medidas

Durante la fase de explotación se proponen las siguientes medidas:

- Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo el control de la adecuada evolución de las labores de restauración, con objeto de minimizar los efectos sobre el medio perceptual

de la presencia de taludes sin vegetación.

- Se evitará la iluminación artificial en el parque para minorar su visibilidad nocturna. Únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica y el impacto sobre el paisaje.

7.6.8.3 Fase de desmantelamiento/repotenciación

El desmantelamiento o repotenciación del parque eólico generará un impacto similar al producido en fase de obras. Principalmente este impacto será valorado en función de la proximidad a núcleos de población, elementos paisajísticos y vías de comunicación, al ser las principales zonas de percepción visual.

El impacto provocado sobre el paisaje en fase de desmantelamiento o repotenciación tendrá un carácter temporal y se encontrará asociado al trasiego de maquinaria, acopio de materiales y los trabajos de restauración y revegetación final.

Por otro lado, los residuos generados durante las obras de desmontaje o repotenciación se deberán recoger y almacenar de forma adecuada por gestor autorizado.

Se espera que tras la fase de desmantelamiento y revegetación planteada se considera que el medio paisajístico presentará un estado próximo o similar al pre-operacional. Al finalizar el impacto sobre el paisaje se espera que sufra una reversibilidad inmediata.

En todo caso la visibilidad del proyecto en fase de desmantelamiento será compatible mientras duren las labores de desmontaje y en todo caso, se estima un impacto positivo una vez concluida la retira de todos los elementos.

H.10		TRASIEGO DE MAQUINARIA / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia y trasiego de la maquinaria necesaria para el desmontaje de los elementos que componen el parque eólico o la repotenciación del parque eólico sobre el medio perceptual.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 29$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los trabajos necesarios para la repotenciación o el desmontaje del presente proyecto van a provocar un impacto paisajístico medio-bajo, debido a la poca cantidad de obra de desmantelamiento necesaria. Se espera reducir el nivel de afección con la aplicación de medidas correctoras, considerando una magnitud del impacto media.			
MAGNITUD = 0,195			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,203			
TIPO: COMPATIBLE			

H.12		DESMONTAJE DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que provocará el desmontaje del parque eólico sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 40$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input checked="" type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R.)	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input checked="" type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
Se prevé que con el desmontaje de los elementos que componen el presente proyecto junto a la aplicación del plan de restauración adecuado supone recuperar su estado preoperacional. Se considera el impacto positivo sobre el paisaje, al estimarse una vuelta a la situación pre-operacional.			
MAGNITUD = 0,185			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,264			
TIPO: BENEFICIOSO			

7.6.9 Impactos sobre usos del suelo

7.6.9.1 *Fase de obra*

Los usos del suelo podrán verse afectados durante la fase de obras por acciones tales como el desbroce y los movimientos de tierra, el acopio de materiales y el emplazamiento de instalaciones auxiliares.

Estas acciones afectarán al uso del territorio, principalmente sobre las actividades agrícolas de la zona, así como a los usos cinegéticos.

Los **usos del suelo** afectado por la implantación del proyecto según la cartografía de Corine Land Cover (CLC 2018), son los siguiente:

USOS DEL SUELO CLC 2018				
NIVEL 1	CÓDIGO	NIVEL 3	SUPERFICIE (m²)	TOTAL (m²)
SUPERFICIES ARTIFICIALES	112	Tejido urbano discontinuo	157	157
ZONAS AGRÍCOLAS	211	Tierras de labor en secoano	22.786	66.119
	223	Olivares	4.279	
	242	Mosaico de cultivos	12.617	
	243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	26.437	
ZONAS FORESTALES CON VEGETACIÓN NATURAL Y ESPACIOS ABIERTOS	321	Pastizales naturales	791	62.135
	323	Vegetación esclerófila	5.408	
	324	Matorral boscoso de transición	55.936	
TOTAL				128.411

El 51,49 % del uso del suelo afectado es agrícola, el 48,39 % forestal con vegetación natural y espacios abierto y el 0,12 % artificial.

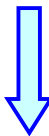
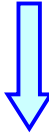
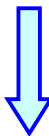
Los **terrenos cinegéticos** afectados serán los denominados:

- Montes y Vales de Cadrete. Coto deportivo, caza mayor y menor (Sociedad de cazadores Ciudad de Zaragoza).
- Las Vales de María. Coto municipal, caza mayor y menor (Sociedad de cazadores de San Roque).
- La Muela. Coto deportivo y caza menor (Sociedad de cazadores La Muela).

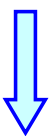

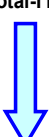
Por otro lado, hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre el acceso proyectado para el parque desde el vial principal.

Todas las infraestructuras viarias se utilizarán atendiendo a las mejores condiciones de tráfico y seguridad y cumpliendo la normativa al respecto, y en cuanto al acceso al parque, se ejecutará sobre un camino existente, se utilizarán los caminos ya acondicionado de los parques eólicos ya existentes en la zona.

En la **fase de obras** los usos actuales del suelo podrán verse condicionados por el movimiento de tierras a realizar (que pueda ocasionar dificultades en el paso de vehículos por la zona y en el acceso a las zonas de cultivo), el acopio de materiales (que si se realiza de manera indebida podrá dificultar la circulación por caminos y las labores agrícolas) y la presencia de las instalaciones auxiliares de obra (que si son mal emplazadas generarán molestias a los usuarios el territorio). Todas estas afecciones se consideran COMPATIBLES por la temporalidad del acopio de materiales y la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares.

I.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el desbroce y movimiento de tierras sobre los usos actuales del suelo y a accesos existentes.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$  INCIDENCIA = 34  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,350
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input checked="" type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R.)	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input checked="" type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P.)	<input checked="" type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que aunque se realizan actividades agrícolas en la zona de estudio, se respetará el uso actual de los viales y caminos durante las obras y la circulación a través de las vías de comunicación afectadas.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,200			
TIPO: COMPATIBLE			

I.3		ACOPIO DE MATERIALES/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el acopio de materiales sobre los usos actuales del suelo.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input checked="" type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="checkbox"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R)	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P)	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que el acopio de materiales será de carácter temporal y puntual dentro del área de ocupación del proyecto.			
MAGNITUD = 0,110			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,120			
TIPO: COMPATIBLE			

I.7		INSTALACIONES AUXILIARES/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá la implantación de casetas de obra y otras instalaciones auxiliares sobre los usos actuales del suelo.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\square} + C + P_{\square}$  INCIDENCIA = 26  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P.)	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja por el poco espacio que requieren estas infraestructuras y porque el lugar para su ubicación se propone en zonas libres de vegetación natural y con capacidad de recuperación a corto plazo.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Durante la fase de obras son esperables impactos potenciales sobre los usos del suelo. Por ello se plantean una serie de **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de construcción**:

- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados reparando los daños derivados de dicha actividad.

- Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
- Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
- Se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada y se repondrán los servicios afectados existentes asegurando la seguridad de los usuarios.
- Se procurará evitar en todo momento que se impida el tránsito ganadero, ni los demás usos compatibles o complementarios.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Acopio de materiales: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Implantación de instalaciones auxiliares: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.9.2 Fase de explotación

Durante la fase de explotación la implantación del parque eólico se considera como compatible con las actividades agrícolas y forestales de la zona, por lo que el impacto generado se considera no significativo.

7.6.9.3 Fase de desmantelamiento

No se estiman afecciones en esta fase sobre los usos del suelo.

7.6.10 Impactos sobre el patrimonio

7.6.10.1 Fase de obra

De acuerdo a lo consultado en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) referente al Patrimonio Arquitectónico, en el ámbito de implantación del proyecto no se encuentran ningún elemento dentro de Bienes de Interés Cultural (BIC), además tampoco se encuentran yacimientos arqueológicos, siendo los más cercanos al ámbito de implantación del proyecto, los mencionados a continuación:

- T.M. Zaragoza: elemento patrimonial catalogado con número 1-ARQ-ZAR-017-297-398, considerado una explotación de piedras de fusil, de Edad Contemporánea. Situado a 1,7 km del proyecto.
- T.M. La Muela: elemento patrimonial catalogado con número 1-ARQ-ZAR-016-182-018,

denominado “Fosa Común de La Muela II”, de la Guerra Civil. Situado a 1,3 km del proyecto.

En el apartado 2.7.- *Catálogo de elementos y enclaves singulares* del Anexo de Análisis del paisaje, se citan todos los elementos patrimoniales cartografiados en el ámbito de 10 km en torno al proyecto.

De acuerdo a la documentación gráfica contenida en el el Plan General de Ordenación Municipal de Zaragoza, respecto al patrimonio cultural, el único elemento de interés próximo al proyecto es el Manantial Fita de Santa Fe, próximo (pero no afectado) al vial de acceso junto a la autovía A-23 y considerado además Lugar de Interés Geológico.

En los trabajos de prospección arqueológica efectuados en el ámbito del proyecto **no se identificaron elementos del patrimonio cultural susceptibles de verse afectados por la implantación del proyecto**. En cualquier caso, se adoptarán todas las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que la Dirección General de Patrimonio Cultural prescriba en la Resolución relativa a los resultados de la prospección.

En el **Anexo VIII** se incluye la Resolución de la DGPC relativa a los resultados de las prospecciones arqueológicas en el ámbito del proyecto Parque Eólico El Campillo, Parte 2 (Exp. 274/2020/21/22/Exp. Prev. 001/19.016), así como la memoria con los resultados de las prospecciones arqueológicas de las infraestructuras relativas al P.E. “Micromuela” no evaluadas anteriormente (Exp. 146/2024/Exp.Prev. 001/19.288), junto con el justificante de registro correspondiente.

Medidas

Durante la fase de obra son esperables impactos potenciales sobre el patrimonio. Por ello se plantean las siguientes **medidas preventivas, correctoras y compensatorias**:

- Si se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o pertenecientes al patrimonio cultural no catalogados, deberá comunicarse de forma inmediata al organismo competente en materia de protección del patrimonio cultural (Dirección General de Patrimonio Cultural), para su correcta documentación y tratamiento según se establece en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.

7.6.10.2 Fase de explotación

No se estiman afecciones en esta fase sobre el patrimonio cultural de la zona.

7.6.10.3 Fase de desmantelamiento

No se estiman afecciones en esta fase sobre el patrimonio cultural de la zona.

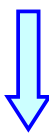
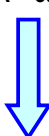
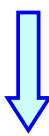
7.6.11 Efectos sobre la población y su economía

7.6.11.1 Fase de construcción

Durante la fase de obra, en lo que respecta a la economía de la zona, se identifican varios impactos beneficiosos sobre la misma.

En primer lugar, la presencia de personal de obra durante la fase de construcción incrementará el uso de los servicios de los municipios (restaurantes, bares, hoteles, transporte, comercio, etc.). Además de eso, la realización de las obras podrá crear contrataciones eventuales directas entre los habitantes de la comarca.

Por otro lado, se debe tener en cuenta como aspecto positivo el incremento de los beneficios del Ayuntamiento, gracias a los impuestos indirectos asociados a la construcción de proyectos renovables, licencias de actividad, etc. Así como, a título personal, los alquileres de las parcelas de instalación del proyecto. Lo que contribuirá a la mejora de la economía de los municipios.

K.5		PERSONAL DE OBRA/ECONOMÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las obras.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I) Directo (3) _____ Indirecto (1) _____	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$  $INCIDENCIA = 39$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$	
Acumulación (A) Simple (1) _____ Acumulativo (3) _____	3		
Sinergia (S) Leve (1) _____ Media (2) _____ Fuerte (3) _____	2		
Momento (M) Corto (1) _____ Medio (2) _____ Largo (3) _____	1		
Persistencia (P) Temporal (1) _____ Permanente (3) _____	1		
Reversibilidad (R) A corto plazo (1) _____ A medio plazo (2) _____ A largo plazo (3) _____	1		
Recuperabilidad (R.) Fácil (1) _____ Media (2) _____ Difícil (3) _____	1		
Continuidad (C) Continuo (3) _____ Discontinuo (1) _____	3		
Periodicidad (P.) Periódico (3) _____ Irregular (1) _____	3		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que la duración de la obra no será larga y el número de trabajadores necesarios no será muy elevado.			
$MAGNITUD = 0,100$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,194$			
TIPO: BENEFICIOSO			

7.6.11.2 Fase de explotación

Durante la fase de explotación del proyecto se necesitará mano de obra cualificada que, siempre que sea posible, residirá en las inmediaciones de la zona de explotación. También se producirá un incremento de la utilización de servicios locales (restauración, venta directa de herramientas, transporte, comercio, etc.), lo que contribuirá a la mejora de la economía y empleabilidad.

Además, comparativamente a otras formas de generación de energía, la explotación del parque eólico va a contribuir a reducir las emisiones contaminantes y previsiblemente mejorar la calidad del aire del entorno. Sin obviar que, como fuente de energía renovable, va a contribuir a los objetivos de la Estrategia Aragonesa de Cambio climático, la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, etc.

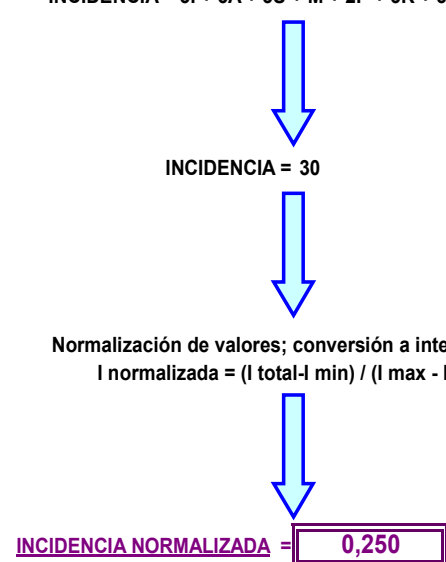
A tenor de esto se considera un impacto positivo de carácter beneficioso.

K.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que la explotación de las instalaciones tendrán sobre la economía de la zona y los habitantes, al reportar beneficios económicos a los propietarios de los terrenos afectados, a los ayuntamientos afectados en concepto de impuestos indirectos asociados y licencias de actividad; a la vez que se contribuye a la reducción de los GEI.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R_{\text{rec}} + C + P$ $INCIDENCIA = 50$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,750$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R _{rec})	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P _l)	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, puesto que se trata de un solo aerogenerador.			
MAGNITUD = 0,080			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,248			
TIPO: BENEFICIOSO			

K.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal que realice las operaciones de mantenimiento como consecuencia del uso de los servicios disponibles en los municipios.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R + C + P$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R.)	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P.)	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera muy baja, se se trata de un solo aerogenerador.			
MAGNITUD = 0,050			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,075			
TIPO: BENEFICIOSO			

7.6.11.3 Fase de desmantelamiento

Para el proceso de desmantelamiento se empleará maquinaria y materiales de obra que en la medida de lo posible van a ser obtenidos en la comarca, lo que se prevé que reporte un efecto positivo sobre la economía de la zona. Del mismo modo se procederá con cualquier necesidad de personal que pudiera surgir durante dichos trabajos. A tenor de esto se considera un impacto positivo de carácter beneficioso.

K.11		PERSONAL DE OBRA / POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las labores de desmantelamiento o o en su caso de la repotenciación (si cabe) del proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3C + P$ 
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input type="radio"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R.)	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P.)	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que las características de la instalación no van a implicar a un número de trabajadores considerable en el desmantelamiento o repotenciación del proyecto.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,175			
TIPO: BENEFICIOSO			

7.7 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico que muestra la “valoración general de los impactos”.

En dicho gráfico se representa el resumen de la valoración de los impactos, analizados uno por uno anteriormente, otorgándole un valor de entre los siguientes: compatible, moderado, severo, crítico, beneficioso y muy beneficioso.

En total se encuentran 45 impactos compatibles, 5 moderados y 6 beneficiosos.

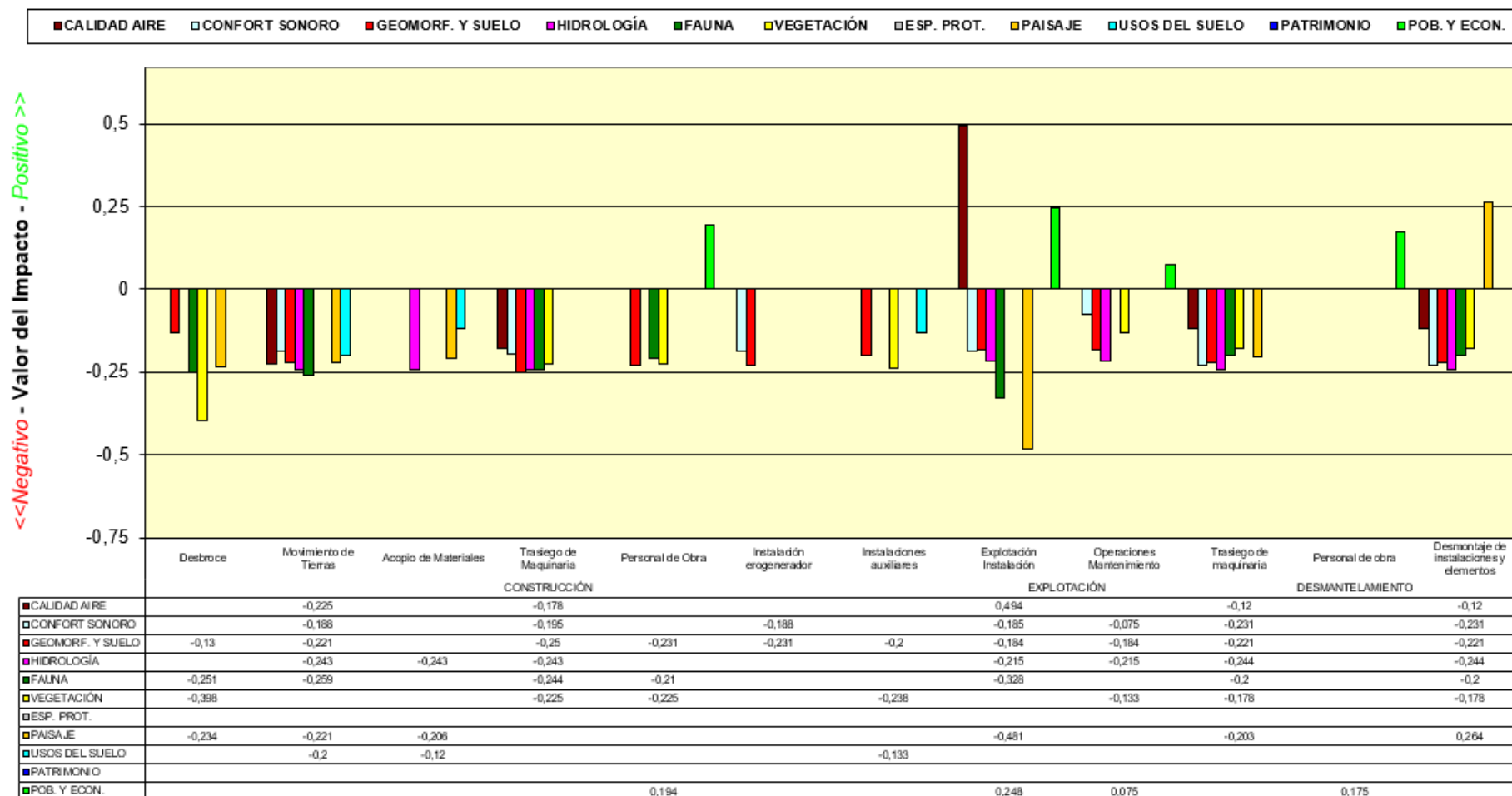
En el siguiente gráfico en el eje de abscisas aparecen agrupadas y detalladas las distintas fases identificadas como causantes de impacto junto con una tabla explicativa con los valores obtenidos para cada una de ellas sobre cada elemento del medio.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			COMPATIBLE		MODERADO	MODERADO		COMPATIBLE			
	Movimiento de tierras	2	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO			COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Acopio de materiales	3				COMPATIBLE				COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Trasiego de maquinaria	4	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE					
	Personal de obra	5			COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE					BENEFICIOSO
	Instalación aerogenerador	6		COMPATIBLE	COMPATIBLE								
	Instalaciones auxiliares	7			COMPATIBLE			COMPATIBLE			COMPATIBLE		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	8	BENEFICIOSO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO			MODERADO			BENEFICIOSO
	Operaciones de mantenimiento	9		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE					BENEFICIOSO
DEMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	10	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE			
	Personal de obra	11											BENEFICIOSO
	Desmontaje instalaciones y elementos	12	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		BENEFICIOSO			

MUY BENEFICIOSO BENEFICIOSO COMPATIBLE MODERADO SEVERO CRÍTICO

VALORACIÓN GENERAL DE IMPACTOS



VALOR TOTAL DEL IMPACTO= -0.170

8 IMPACTOS RESIDUALES

Según la vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental se define como impacto residual *“pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.”*

Una vez consideradas todas las medidas preventivas y correctoras, se procede a analizar los impactos restantes o residuales. Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual:

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y Suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. Y Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			COM		COM	COM		COM			
	Movimiento de Tierras	2	NS	COM	COM	COM	COM			COM	COM	COM	
	Acopio de materiales	3				COM				NS	NS		
	Trasiego de Maquinaria	4	NS	NS	NS	COM	COM	COM					
	Personal de obra	5			NS		COM	NS					
	Instalación aerogenerador	6		NS	COM								
	Instalaciones auxiliares	7						COM			COM		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		COM	NS	NS	MODERADO			MODERADO			
	Operaciones de Mantenimiento	9		NS	NS	NS		COM					
DESMANTELAMIENTO	Trasiego de Maquinaria	10	NS	COM	NS	COM	COM	COM					
	Personal de obra	11											
	Desmontaje instalaciones y elementos	12	NS	COM	NS	COM	COM	COM					

Como puede apreciarse, la correcta aplicación de las **medidas preventivas, correctoras y compensatorias** va a lograr reducir la intensidad de la práctica totalidad de los impactos potenciales. Como resultado de ello, prácticamente todos los **impactos residuales** del proyecto Parque Eólico “Micromuela” **van a considerarse COMPATIBLES**.

9 ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

9.1 INTRODUCCIÓN

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo V Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos**, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos y concluyentes.

Este apartado del estudio tiene como objeto identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que pueden tener sobre el medio las infraestructuras planteadas para el proyecto Parque eólico “Micromuela”. Estos efectos se sumarán a los provenientes de otras infraestructuras energéticas existentes y previstas, vías de comunicación y también de otros tipos de infraestructuras (regadíos, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales) que modifiquen o puedan modificar el uso original del suelo afectando por tanto al medio receptor.

9.2 RESULTADOS

Una vez valoradas las posibles sinergias de los proyectos existentes en el entorno, teniendo en cuenta un radio de 10 km alrededor del proyecto, se han desglosado los resultados obtenidos sobre el medio físico, medio natural y el medio humano que se detallarán en el Anexo V.

9.2.1 Efectos sobre el medio físico

Se han detectado sinergias con los proyectos previstos y existentes que pueden venir como consecuencia de:

- Contaminación del suelo o las aguas:

La contribución del proyecto al citado efecto puede clasificarse como **NULA**. La afección conjunta del impacto se valora como BAJA, al presentarse en el ámbito de estudio varios proyecto eólicos con una necesidad de ocupación de suelo (plataformas, viales, campos...) considerable y un elevado movimiento de tierra. La valoración debe contemplar una serie de medidas para evitar episodios de contaminación.

- Afecciones sobre la geología y la geomorfología:

En este caso particular se valora el efecto sinérgico como BAJO, atendiendo a las características de los materiales presentes en el ámbito de implantación. La contribución del proyecto al citado efecto puede calificarse como **NULA**, debido al establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el proyecto en materia de protección de suelo y gestión de residuos, tanto en fase de obra como en fase de mantenimiento y desmantelamiento, además de encontrarse a una distancia considerable de los proyectos mineros.

9.2.2 Efectos sobre el medio natural

Aquí desgranamos la sinergia con los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural como consecuencia de:

- Afecciones a la vegetación:

El impacto sinérgico considerado por la afección a unidades de vegetación del entorno es considerado como MODERADA, atendiendo a las superficies de ocupación de los proyectos eólicos próximos. La aportación del presente proyecto, atendiendo a la superficie de ocupación del parque eólico contando que está compuesto por un único aerogenerador es considerada **BAJA**.

- Afecciones a la fauna:

El impacto sinérgico considerado por la ocupación de hábitat, riesgo de colisión, efecto barrera que las aves del entorno emplean como zona de campeo o nidificación es considerado como SEVERO, atendiendo al conjunto de proyectos renovables de la zona. La aportación del presente proyecto a este conjunto se considerará **BAJA**, debido a solo contar con un aerogenerador en su infraestructura.

9.2.3 Efectos sobre el paisaje

En el entorno del presente proyecto (10 km) se encuentran 13 parques eólicos, con 260 aerogeneradores existentes distribuidos en las zonas próximas. Analizando su visibilidad y teniendo en cuenta la cuenca visual resultante, se considera que el efecto sinérgico producido por estos es SEVERO. Por su parte, la contribución del proyecto a este efecto sería **MUY BAJA**, ya que el proyecto consta con un único aerogenerador, además la línea de evacuación es subterránea. Esto unido a que el proyecto se encuentra en una zona con grandes infraestructuras de comunicación y núcleos urbanos próximos, hacen que el efecto por parte del proyecto sea poco considerable.

9.2.4 Efectos sobre el medio socioeconómico

Aquí estamos ante un efecto sinérgico positivo sobre el empleo y la riqueza de la zona. Además, en términos de cumplimiento del Plan Energético de Aragón y del PINIEC se considera que la contribución del presente proyecto apoyaría a la consecución de los objetivos propuestos.

Atendiendo a las características intrínsecas del presente proyecto, contribuye a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, mediante la producción de energía limpia y ayudan a mitigar el cambio climático. Por tanto, puede considerarse la aportación del presente proyecto como **BAJO** y el impacto sinérgico del conjunto de proyectos se estima BENEFICIOSO.

10 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. que se hacen a las previsiones del proyecto o en la incorporación de elementos nuevos. Su objetivo es:

- Evitar, disminuir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

El procedimiento óptimo es la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones durante la fase de planificación y anteproyecto. De esta manera se puede adecuar el trazado, ubicación u otras variables con un criterio ambiental que evite mayores perjuicios en fases más avanzadas del proyecto.

La prevención es siempre mejor que la solución, tanto en términos económicos como ambientales. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la imposición de las características del proyecto, que vienen definidas a la hora de ejecutarse la EIA por diversas razones.

En estos casos, es preciso evaluar la integración ambiental del proyecto y posteriormente, proponer una serie de medidas que pueden ser preventivas (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán evitar impactos no deseados o minimizarlos), correctoras (una vez producido el impacto, reducirlo al mínimo posible) o compensatorias (ya que el impacto es inevitable, es necesario producir un impacto positivo en diferente lugar, tiempo o condición que compense el perjuicio causado al medio).

Para la ejecución del proyecto se desarrollan a continuación las diferentes propuestas para mitigar los impactos negativos detectados de la instalación, y que se representan en el siguiente esquema:

			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			C1		E1	F1		H1			
	Movimiento de tierras	2	A2	B2	C2	D2	E2			H2	I2		
	Acopio de materiales	3				D3				H3	I3		
	Trasiego de maquinaria	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4					
	Personal de obra	5			C5		E5	F5					K5
	Instalación aerogenerador	6		B6	C6								
	Instalaciones auxiliares	7			C7			F7			I7		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	8	A8	B8	C8	D8	E8			H8			K8
	Operaciones de mantenimiento	9		B9	C9	D9		F9					K9
DEMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	10	A10	B10	C10	D10	E10	F10		H10			
	Personal de obra	11											K11
	Desmontaje instalaciones y elementos	12	A12	B12	C12	D12	E12	F12		H12			

Compatible Moderado Beneficioso

A continuación, se van a describir las diferentes medidas a aplicar en correspondencia con los impactos potenciales detectados que tienen como objetivo prevenir, corregir, compensar o incluso minimizarlos.

10.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

La mayor parte de los impactos se dan en la fase de construcción. Por ello, la adopción de las medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también la de los trabajadores de las distintas contratas implicadas.

10.1.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, y levantamiento y depósito de tierras, mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar, áreas más cercanas a poblaciones).	Movimiento de tierra (A2) y trasiego de maquinaria (A4) sobre la calidad del aire.
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	Movimiento de tierra (B2) y trasiego de maquinaria (B4) sobre el confort sonoro.
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos.	Trasiego de maquinaria (A4) y trasiego de maquinaria (B4) sobre el confort sonoro.
Se pararán los motores cuando sea posible para reducir la emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio	Trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4) y trasiego de maquinaria sobre el confort sonoro (B4).
Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.	Movimiento de tierras (B2), trasiego de maquinaria (B4) e instalación del aerogenerador (B6), sobre el confort sonoro
Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.	Movimiento de tierra sobre la calidad del aire (A2) y sobre el confort sonoro (B2). Trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4) y sobre el confort sonoro (B4) e instalación del aerogenerador sobre el confort sonoro (B6).
Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido según lo establecido en la ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno (23h- 07h). Para garantizar la desafectación a la población por ruidos, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario en horario diurno.	Movimiento de tierras (B2), trasiego de maquinaria (B4) e instalación del aerogenerador (B6) sobre el confort sonoro.

10.1.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIJE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo: aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, separación de los mismos, el respeto de las zonas delimitadas y la no adopción de comportamientos perjudiciales (como excavaciones innecesarias, etc.).	Movimientos de tierra (C2), trasiego de maquinaria (C4), personal de obra (C5) e instalación del aerogenerador (C6).
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.	Trasiego de maquinaria (C4) e instalación del aerogenerador (C6).
Se realizarán las obras de drenaje transversal y longitudinal atendiendo a los criterios expuestos en el proyecto técnico. Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser identificados. Se adaptarán los diseños de las obras de fábrica y cunetas para su eliminación. Se evitará el acopio de materiales en zonas de drenaje natural.	Movimientos de tierra (C2), instalación del aerogenerador (C6) e instalaciones auxiliares (C7).
Finalizadas las obras, retirada de las instalaciones auxiliares y labores de restauración, acondicionamiento y limpieza del ámbito del proyecto. Correcta ejecución de la restitución topográfica del terreno.	instalación del aerogenerador (C6) e instalaciones auxiliares (C7).
En el caso de deterioro de caminos, accesos a fincas, carreteras o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de la construcción del parque, deberán restituirse a estado inicial.	Trasiego de maquinaria (C4).
En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que, si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente para asegurar su adecuada gestión.	Desbroces (C1), movimientos de tierra (C2), trasiego de la maquinaria (C4).
Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados	Movimientos de tierra (C2).
Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo por derrames y contaminantes. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.	Trasiego de maquinaria (C4).
Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial. La tierra vegetal se utilizará en las tareas de revegetación.	Desbroces (C1), movimientos de tierra (C2), trasiego de la maquinaria (C4).

10.1.3 Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales	Movimientos de tierras (D2), acopios de materiales (D3) y trasiego de maquinaria (D4).
En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial. Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionados por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.	Movimientos de tierras (D2) y trasiego de maquinaria (D4).
La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados (especialmente durante periodos de lluvia), de modo que se guarden en compartimentos estancos, en áreas techadas, y sobre una bandeja estanca de tamaño un 10% superior a su contenido.	Acopios de materiales (D3).
Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.	
Las proximidades de los cursos permanentes y cursos estacionales deberán mantenerse libres de residuos y/o cualquier material que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará zonas favorables de escorrentía.	Movimientos de tierras (D2), acopios de materiales (D3) y trasiego de maquinaria (D4).
Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal.	Movimientos de tierras (D2), acopios de materiales (D3) y trasiego de maquinaria (D4).
Se evitará que la mayor actividad constructiva se haga en periodos de lluvias fuertes.	Movimientos de tierras (D2) y acopios de materiales (D3).
Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.	Trasiego de maquinaria (D4).

10.1.4 Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIJE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos y maquinaria y el uso de señales acústicas.	Desbroce (E1), movimiento de tierras (E2), trasiego de maquinaria (E4) y personal de obra (E5).
Previo al inicio de las obras, se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas actividades potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno (comprendido entre mediados de febrero-septiembre) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.	Desbroce (E1), movimientos de tierra (E2) y trasiego de maquinaria (E4).
De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 20 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.	Trasiego de maquinaria (E4).
Los desbroces y tareas de acondicionamiento a ejecutar sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre hábitats singulares como las zonas de arbolado y matorral descritas, que según las medidas de protección se balizará de forma adecuada de manera previa a las obras para evitar afecciones no deseadas.	Desbroce (E1), movimientos de tierra (E2) y trasiego de maquinaria (E4).

10.1.5 Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIJE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el respeto de las zonas delimitadas y la no adopción de comportamientos con la maquinaria que provoquen incendios. El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto.	Desbroce (F1), trasiego de maquinaria (F4) y persona de obra (F5).
El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona balizada y correspondiente a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación no afectada por las obras.	Desbroce (F1), trasiego de maquinaria (F4) y persona de obra (F5).
Los desbroces se reducirán a lo estrictamente necesario. La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, balizándose las superficies de obras colindantes con el Hábitat de Interés Comunitario prioritario 1520.	Desbroce (F1), trasiego de maquinaria (F4).
Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración. La restauración ambiental se acometerá antes de finalizar las obras siguiendo el Plan de Restauración. Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.	Desbroce (F1), trasiego de maquinaria (F4) e instalaciones auxiliares (F7).
Se seguirán las medidas dispuestas en el estudio de Seguridad y Salud del Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo (época estival).	Desbroce sobre la vegetación (F1).
Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.	Desbroce sobre la vegetación (F1).

10.1.6 Espacios catalogados

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna y la vegetación. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos y maquinaria y el uso de señales acústicas.	Desbroce (G1), movimiento de tierras (G2), trasiego de maquinaria (G4) y personal de obra (G5).
Previo al inicio de las obras, se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas actividades potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno (comprendido entre mediados de febrero-septiembre) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.	Desbroce (G1), movimientos de tierra (G2) y trasiego de maquinaria (G4).

10.1.1 Paisaje

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIJE Y/O MITIGA
La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generará sobre el medio perceptual.	Desbroce (H1), movimiento de tierras (H2) y acopio de materiales (H3).
Se respetará el diseño del parque eólico y la infraestructura de evacuación proyectada procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.	
El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza.	Acopio de materiales (H3).
Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo.	
Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres con el viento.	
Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras.	Movimiento de tierras (H2).
Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.	

10.1.2 Usos del suelo

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIJE
Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad.	Movimiento de tierras (I2), acopio de materiales (I3) e Instalaciones auxiliares (I7).
Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.	
Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.	
Se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos). Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.	
Se procurará evitar en todo momento que tal ocupación impida el tránsito ganadero, ni los demás usos compatibles o complementarios con el mismo.	

10.1.3 Residuos y vertidos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Durante la fase de construcción es necesario el control de los residuos líquidos o sólidos que se generan en las diferentes actividades de obra, asegurando una adecuada gestión de los mismos con el fin de evitar la contaminación de los suelos y aguas superficiales y subterráneas.	Traslado de maquinaria (C4) sobre la geomorfología y suelos, movimiento de tierras (D2), acopio de materiales (D3) y traslado maquinaria (D4) sobre la hidrología.
Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos (aceites, hormigón, combustibles, etc.). Los cambios de aceites, reparación de maquinaria o limpieza de hormigoneras se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, alejadas de los cauces de barrancos, arroyo o cualquier otro punto de agua. En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio. Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo. Los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo a su clasificación y condición. Se adoptarán todas las medidas necesarias para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.	
Las áreas donde se desarrollen los trabajos de obras estarán dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados para la segregación de los residuos de manera que se identifique claramente el tipo de residuo. Su ubicación deberá estar perfectamente señalada y en conocimiento de todo el personal de obra	
Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo, por lo que se realizarán recogidas periódicas de los mismos para evitar su dispersión y acumulación (no más de seis meses).	
Las empresas que trabajen en la construcción del presente proyecto deberán inscribirse como "Pequeños Productores de Residuos Peligrosos".	
Los residuos asimilables a domésticos serán gestionados por el sistema de recogida municipal mientras que la recogida y gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos. Todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra, así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o en el nivelado del terreno, serán igualmente retirados y transportados a vertedero autorizado para asegurar su adecuada gestión.	
Todo lo relacionado con el manejo de residuos se regirá según lo dispuesto en la legislación vigente.	
La limpieza, mantenimiento y reparación de maquinaria se realizará en talleres autorizados, eliminando el riesgo de derrames accidentales. De no ser posible este traslado debido a las características de las máquinas, estas labores se realizarán en zonas destinadas a instalaciones de obra protegiendo el suelo con materiales impermeables y realizando la recogida de residuos correspondiente.	
En caso de que por avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como residuo peligroso.	

10.1.4 Patrimonio

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Si se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o pertenecientes al patrimonio cultural no catalogados, deberá comunicarse de forma inmediata al organismo competente en materia de protección del patrimonio cultural (Dirección General de Patrimonio Cultural), para su correcta documentación y tratamiento según se establece en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés.	Movimiento de tierras (D2).
Se deberán tener en cuenta todas las medidas de protección que se establezcan fruto de las prospecciones arqueológicas a realizar y determinadas en la Resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural.	

10.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

10.2.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en tareas de mantenimiento a 30 Km/h para minimizar el ruido. La circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.	Operaciones de mantenimiento sobre el confort sonoro (B9).
Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido según lo establecido en la ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.	

10.2.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se inspeccionará la zona para determinar si se producen fenómenos erosivos derivados de la fase de construcción del parque eólico. Se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección.	Explotación instalación (C8) y labores de manteamiento (C9).
Control de la adecuada evolución de las labores de restauración.	
La gestión de residuos se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementa en la explotación de sus instalaciones.	

10.2.3 Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
El material y residuos de obra de los posibles trabajos de mantenimiento que haya que realizar se acopiarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin. La ubicación de estos acopios no se realizará en lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación, o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje.	Explotación instalación (D8) y labores de manteamiento (D9).
Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.	
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.	

10.2.4 Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
<p>Durante la explotación del parque eólico, se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque. - El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras. - Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto. 	Explotación instalación (E8).
Con objeto de minimizar el riesgo de colisión directa se propone el pintado de palas para aumentar la visibilidad de las palas sin que el impacto visual se incremente excesivamente.	
Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.	
Una vez puesto en funcionamiento el parque eólico, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que la instalación tendrá sobre las poblaciones de aves y murciélagos presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.	

10.2.5 Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se seguirán las medidas dispuestas en el estudio de Seguridad y Salud del Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo (época estival).	Operaciones de mantenimiento (E8).
Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.	

10.2.6 Paisaje

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se llevará a cabo el control de la adecuada evolución de las labores de restauración, con objeto de minimizar los efectos sobre el medio perceptual de la presencia de taludes sin vegetación.	Explotación de la instalación (H8).
Se evitará la iluminación artificial en el parque para minorar su visibilidad nocturna. Únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica y el impacto sobre el paisaje.	

10.2.7 Residuos y vertidos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La gestión de residuos durante la fase de funcionamiento del proyecto, se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementará en la explotación de sus instalaciones.	Explotación instalación (C8) y labores de mantenimiento (C9).

10.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase, los impactos ambientales se producirían principalmente por las operaciones y maquinaria necesarios para el desmantelamiento. Se verá afectada la calidad del aire (emisión de partículas y ruido), suelo (movimiento de tierras, excavaciones, compactación del terreno, etc.), vegetación (pérdida de cobertura vegetal), alteración de la fauna, del paisaje, etc. Es decir, los factores afectados resultan coincidentes con los de la fase de construcción y, por lo tanto, son de aplicación gran parte de las medidas enunciadas en dicho apartado.

10.3.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, mediante riego periódico de todas las zonas de desmontaje.	Desmantelamiento sobre calidad del aire (A12).
Se pararán los motores cuando sea posible para reducir la emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.	
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos.	Desmantelamiento (A12) y trasiego de la maquinaria (A10) sobre la calidad del aire. Desmantelamiento (B12) y trasiego de maquinaria (B10) sobre el confort sonoro.
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	Desmantelamiento (B12) y trasiego de maquinaria (B10) sobre el confort sonoro.
Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.	Desmantelamiento y trasiego de la maquinaria sobre calidad del aire (A10 y A-12), y desmantelamiento y trasiego de maquinaria sobre el confort sonoro (B10 y B12).

10.3.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
La gestión de residuos durante el desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia.	Desmantelamiento (C12) y trasiego de maquinaria (C10).

10.3.3 Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
No se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales.	Desmantelamiento (D12) y trasiego de maquinaria (D10).
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.	

10.3.4 Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos y maquinaria y el uso de señales acústicas.	Desmantelamiento (E12) y trasiego de maquinaria (E10).
Previo al inicio de las obras de desmantelamiento, se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas actividades potencialmente más molestas se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno (comprendido entre mediados de febrero-septiembre) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.	
De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras de desmantelamiento deberá limitarse la velocidad de circulación a 20 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.	

10.3.5 Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE Y/O MITIGA
El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto, para evitar la degradación de la vegetación de forma innecesaria.	Desmantelamiento sobre la vegetación (F11).
Se seguirán las medidas oportunas para evitar la generación y propagación de incendios durante las labores de desmantelamiento.	

Se proponen las mismas medidas que en fase de obra, aunque de menor intensidad puesto que las infraestructuras ya están construidas o precisan de una modificación menor.

10.3.6 Residuos y vertidos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La gestión de residuos durante la fase de desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento o en el proyecto de repotenciación, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia	Desmantelamiento (C12) y trasiego de la maquinaria (C10) sobre geomorfología y suelos. Desmantelamiento (D12) y trasiego de la maquinaria (D10) sobre la hidrología.

11 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

Este procedimiento también tiene la misión de detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.

11.1 OBJETIVOS DEL PVA

El objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

Se establecen con carácter genérico los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental en el Anexo VI de la Ley 21/2013 y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El Anexo VI modificado por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, indica que el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, desmantelamiento o demolición. Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. El presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en fase de obras y fase de explotación, en apartado específico, el cual se incorporará al estudio de impacto ambiental.

Los objetivos del Plan de vigilancia y seguimiento ambiental serán los siguientes:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

- Detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación: El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

c) Seguimiento ambiental durante la fase de desmantelamiento. Seguimiento de trabajos de desmantelamiento, gestión de residuos y plan de restauración.

11.2 MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS PARA EL PVA

La vigilancia ambiental, seguimiento y control ambiental del proyecto es competencia de la empresa adjudicataria del proyecto o promotor, en nuestro caso MICROMUELA EOLICA S.L. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar.

Se nombrará un responsable ambiental o equipo ambiental multidisciplinar como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración que afecten al proyecto. El responsable debe conocer las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente estudio, junto con el Plan de Vigilancia Ambiental redactado, previo al comienzo de los trabajos.

El equipo ambiental estará encargado de realizar el seguimiento ambiental, controles y medidas concretas indicados en el Plan de Vigilancia Ambiental, de informar al personal de la obra de las medidas ambientales y de la emisión de informes.

El equipo ambiental será independiente del contratista de obra.

El promotor y sus contratistas están obligados a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

La Dirección Ambiental de Obra será responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del proyecto. Dadas las características de las obras, el responsable ambiental será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

11.3 FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Plan de Vigilancia Ambiental contemplará las fases de construcción y de explotación.

El Plan tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento un periodo no inferior a 5 años. Este periodo propuesto se adaptará, en todo caso a lo dispuesto en la resolución (DIA) que emita el Órgano ambiental competente, en este caso el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

Proyecto constructivo

Se revisará la adecuación del proyecto constructivo a las consideraciones del Estudio de Impacto Ambiental y, en caso de modificaciones, se adaptan las medidas propuestas en caso de ser necesarias. Las superficies de afección deberán ser las indicadas.

Se analizarán las modificaciones del proyecto que puedan afectar a cualquier valor ambiental analizado en el EsIA.

Incorporación de las medidas correctoras

Se comprobará que en el proyecto constructivo incorpore las medidas correctoras definidas en este estudio de impacto ambiental y las de la DIA indicada por el órgano ambiental. Se elaborará el PVA con estas medidas expuestas en ambos documentos.

Replanteo y ubicación de infraestructuras del proyecto

Se comprobará la correcta localización de las infraestructuras a los planos del proyecto constructivo, verificando que la ocupación de las mismas no supone nuevas afecciones de las previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. Estas revisiones se centrarán en viales, la ubicación final de los aerogeneradores y localización de obras de drenaje necesarias, así como todas las superficies de las zonas auxiliares.

Riesgo de incendios

Control sobre la maquinaria para evitar la generación y propagación de fuegos: extintores, medios auxiliares u otro tipo de medidas que se implementen.

11.3.1 VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

El presente epígrafe hace referencia a la vigilancia ambiental durante la construcción de la instalación y, por tanto, se centrará en el control de todos aquellos impactos y medidas correctoras identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación del presente proyecto.

Así, el Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción abarca temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo la puesta en marcha de la instalación y todas aquellas actuaciones en materia ambiental que se hayan previsto como medidas preventivas y correctoras a los impactos causados.

Para la ejecución práctica del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán visitas periódicas a las obras con el fin de comprobar que la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones dadas en el apartado anterior de medidas preventivas y correctoras. Se trata de una monitorización de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Así, se establece la idoneidad de elaborar un **Diario de Obra**, anotando los aspectos más significativos relacionados con la afección medioambiental con una frecuencia determinada.

Con el fin de facilitar el seguimiento efectivo de los aspectos más relevantes del medio que puedan verse afectados durante la fase de construcción, se han diseñado una serie de fichas de control. Estas fichas permitirán sistematizar y estandarizar la recogida de información concreta y cuantificable a través de los indicadores que contienen. La información necesaria para rellenar estas fichas deberá ser recogida por personal cualificado designado para la vigilancia ambiental

durante la fase de construcción en los plazos que sean determinados para un correcto muestreo de las variables medidas.

Tanto el diario de obra como las fichas de control se complementarán siempre con referencias fotográficas para la elaboración de un archivo gráfico de seguimiento de los trabajos.

Una vez finalizadas las obras, a partir del Diario de Obra y del estudio de las fichas de control, se elaborará el informe final de seguimiento ambiental de obra que será remitido a las partes interesadas. A continuación, se detalla la metodología para la recogida de información en el Diario de Obra y para la medición de los indicadores propuestos agrupados en fichas según los factores medioambientales afectados.

Diario de obra

Como se ha indicado anteriormente, se trata de un documento que recoge de forma cronológica las actuaciones significativas que tienen que ver con el desarrollo de las obras y sus afecciones medioambientales indicando el momento en que se inicia y finaliza cada fase de construcción, medidas tomadas respecto a los factores medioambientales afectados, incidencias ocurridas, cambios en el calendario o soluciones específicas acometidas.

El personal destinado a la vigilancia ambiental será el encargado de realizar el diario de obra, estando cualificado para tal tarea. Así, la redacción se establecerá con una frecuencia periódica, recogiendo en cada sesión lo acontecido desde la última toma de datos.

Para la correcta elaboración del Diario de Obra es necesaria la colaboración del personal de obra para asegurar el flujo de información fiable y representativa entre el contratista y el responsable de la vigilancia.

Seguimiento de los indicadores

Un indicador proporciona la forma de medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos. La medida puede ser cualitativa, cuantitativa, de comportamiento...

A continuación, se describen los indicadores definidos para evaluar la afección de la fase de construcción sobre los factores medioambientales donde se ha identificado la presencia de impactos negativos.

CALIDAD DEL AIRE

La presencia de partículas en suspensión como resultado de obras en terrenos polvorientos, se considera un aspecto a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población y del propio personal de obra. Se define por tanto el siguiente indicador:

OBJETIVO: mantener el aire libre de polvo. Para ello se realizará un seguimiento con el fin de controlar la cantidad de polvo que llega a la atmósfera (expresado de forma cualitativa) y la fuente de emisión del mismo. Posteriormente debe realizarse un seguimiento de la dirección de los contaminantes, valorando su concentración y tiempo de permanencia en suspensión.

INDICADOR: La presencia de polvo en suspensión. (A)

VALOR UMBRAL: presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del responsable de obra/personal de vigilancia, que dificulte de forma notable la visibilidad normal.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes:
 - Puntuales: emisiones de polvo procedentes de accesos, maquinaria que no esté en perfectas condiciones de funcionamiento, movimientos de tierra y carga y descarga de materiales.
 - Difusas: todas aquellas explanadas desprovistas de vegetación susceptibles de emitir polvo.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará de forma visual la ausencia o presencia de polvo, así como la dirección y velocidad del viento y el tiempo de permanencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo un análisis de los resultados obtenidos en los diferentes puntos de observación. En estos se tendrán en cuenta las posibles variaciones climáticas o las posibles interferencias recibidas desde otros focos no relacionados directamente con el proyecto.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe una concentración elevada de polvo en el ambiente se procederá a la aplicación de las medidas oportunas para su disminución.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y las acciones realizadas para minimizar el impacto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se intensificará en aquellas zonas

de obra próximas a las poblaciones y edificaciones, y particularmente se extenderá a zonas colindantes con vegetación natural.

CONFORT SONORO

La generación de ruidos a lo largo de la fase de construcción del parque eólico es, junto al polvo, otro de los aspectos a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población, del propio personal de la obra y de las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio.

Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. En caso de detectarse emisiones acústicas elevadas de una determinada máquina, se realizará un control de la misma mediante sonómetro homologado. Los valores umbrales para la maquinaria se referirán a los expresados en el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre* y a la legislación autonómica vigente.

Los valores umbrales de inmisión en viviendas serán los establecidos por *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón* y el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*.

Se realizarán controles periódicos de la maquinaria. De superar los valores umbrales que dicta la legislación, se propondrá la sustitución de la máquina afectada o su paralización hasta que sea reparada.

Se controlará el cumplimiento de horarios de circulación de camiones y maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), especialmente en zonas habitadas próximas.

Se define así el siguiente indicador:

OBJETIVO: Mantener los niveles de ruido dentro de límites aceptables, fundamentalmente en las zonas cercanas a núcleos de población y en lugares con presencia de fauna sensible.

INDICADOR: Nivel de ruido presente en la zona de obras. (B)

VALOR UMBRAL: superación de los valores de ruido límite recomendables según la proximidad a zonas sensibles:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
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 recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: circulación de vehículos y maquinaria, operaciones de excavación de tierras e instalación de aerogeneradores.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará el nivel de ruido.
- Medidas tomadas con sonómetro homologado y calibrado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe un elevado nivel de ruido se procederá a la aplicación más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre las fechas de las revisiones de la maquinaria, de las mediciones de ruido, así como de las incidencias en este aspecto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se realizará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones, edificaciones y zonas sensibles desde el punto de vista de la afección a la fauna.

AGUAS (CONTAMINACIÓN Y AFECCIÓN A CAUCES)

La medida de control es la comprobación de que la ejecución de las obras no supone una alteración de la calidad de las aguas ni afectan a cauces naturales.

Se controlará la correcta ejecución de drenajes y obras de fábrica incluidas en el proyecto constructivo.

Se controlarán los arrastres de tierras hacia los cauces de los barrancos en el área de actuación.

Se vigilará la posible aparición de derrames de lubricante o aceites para su retirada inmediata. En las obras se deberá contar con material absorbente adecuado (sepiolita, o líquidos disolventes de aceites) y contenedores adecuados para recogida y acopio de suelos contaminados por derrames o vertidos.

Si se detectan arrastres importantes, manchas de aceites, restos de hormigones, cambios de color del agua u otras alteraciones de importancia en los ríos y barrancos, se efectuarán análisis de las aguas.

Los controles se realizarán en los cauces aguas arriba y aguas abajo. In que se aprecien modificaciones entre estas zonas.

OBJETIVO: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje.

Se prestará especial atención a:

- Al objeto de minimizar la afección sobre hidrología se realizarán inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas de drenaje, húmedas o cauces sensibles de ser contaminadas, con el objeto de detectar materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (materiales sólidos, lubricantes, combustibles, hormigones, etc.

INDICADOR: 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 material. (C)

Se verificará la impermeabilidad de las zonas de acopios y su ubicación alejadas de drenajes naturales.

VALOR UMBRAL: presencia o indicios de turbidez en aguas, manchas de posibles derrames o vertidos que puedan pasar a aguas subterráneas o cauces cercanos.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán las siguientes medidas de protección y restricción:
 - Limitación del movimiento de maquinaria,
 - Barreras de retención de sedimentos.

- En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.
- Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: se anotará la superficie afectada y se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

VEGETACIÓN

Se realizará una inspección visual previa del entorno del proyecto, anotando el estado general de la vegetación colindante. Posteriormente se realizarán inspecciones para detectar efectos indeseados sobre la vegetación, debidos a la ejecución de las obras.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por el interior del proyecto.

No se permitirán los movimientos fuera de la zona de trabajo, ni los daños innecesarios a la vegetación.

Se prestará especial atención a las zonas catalogadas como HIC. Se realizará un análisis previo de las zonas de afección y controles durante las obras, de manera que las afecciones estén de acuerdo con lo analizado en el EIA. Se realizarán en caso de ser necesario el balizado de las zonas más sensibles

Se controlará el balizado propuesto en varias zonas de presencia de HIC y unidades de vegetación con individuos destacados.

OBJETIVO: evitar los daños producidos a la vegetación tanto por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, como por la ocupación del territorio no prevista.

Se prestará especial atención a:

- Al objeto de minimizar la afección sobre la vegetación natural asociada al dominio público pecuario y sobre la vegetación natural identificada como hábitat de interés comunitario.
- Acceso y zanja MT al objeto de minimizar afección a la vegetación natural identificada como hábitat interés comunitario.

INDICADOR: superficie degradada de vegetación natural (en especial aquella valorada como de mayor calidad en la Evaluación de Impacto Ambiental) expresada como porcentaje del total. (C)

VALOR UMBRAL: presencia o indicios de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas o

acopios de material no planificados.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: tránsito de vehículos, maquinaria, acopios. Estacionamiento del parque móvil de obra, desbroces, instalación de aerogeneradores, realización de fuegos o actividades susceptibles de producir incendios en épocas sensibles, acopio de materiales y vertidos.
- Frecuencia: seguimiento periódico con inspección visual de roderas o restos de tránsito u ocupación de zonas no acotadas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde la afección sea manifiesta, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.
- Actuación y medidas complementarias: restauración de la zona afectada y/o indemnización a los propietarios afectados en su caso.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: se anotará la superficie afectada y las especies protegidas en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

FAUNA

El Plan de Vigilancia Ambiental para este factor deberá centrarse fundamentalmente en vigilar la correcta aplicación de todas las medidas correctoras y preventivas propuestas para evitar los impactos sobre la fauna en la fase de obras y la comprobación de que las condiciones son óptimas antes de la puesta en marcha del parque.

Previamente al inicio de las obras se habrá realizado una inspección, con el fin de localizar nidos de aves o puestas de mamíferos, anfibios y reptiles, en el caso que las labores de desbroce coincidan con el período reproductor. Los resultados se aportarán al calendario de obra y zonas de trabajo.

Se verificará la realización de las prospecciones de fauna previas indicadas en el EIA en los lugares que indica el estudio de avifauna como posibles nidificaciones de avifauna catalogada y se comunicará su resultado a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. La respuesta de este organismo se incluirá en el PVA.

Se realizará la inspección de zanjas, para evitar la muerte por caída de animales de pequeño tamaño como anfibios, reptiles o pequeños mamíferos en las para evitar su muerte. En caso de

caída de animales, éstos se llevarán a lugares ajenos a la zona de trabajo.

OBJETIVO: minimizar el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras, sobre todo en el momento de puesta en marcha ante el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

INDICADORES: Realización de obras que generen molestias a la fauna en zonas y periodos sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia de cadáveres o carroña abandonada en las inmediaciones del parque. (D)

VALOR UMBRAL: Incumplimiento de las condiciones en cuanto a periodos y zonas sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia de cadáveres ocasionados por las instalaciones renovables o durante la ejecución de las obras.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Verificación del cumplimiento de restricciones espacio-temporales de obras (en caso de que se establezcan).
- Identificación de fuentes: comprobación de la correcta información a los ganaderos acerca de no depositar cadáveres en las inmediaciones del parque.
- Frecuencia: inspección visual periódica.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a las inmediaciones del parque.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: se anotarán en el diario de obra todas las actuaciones realizadas al respecto y los individuos cadáveres encontrados durante todo el periodo de obras.

SUELO

En este punto se controlará la minimización del impacto sobre el suelo a través del seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Las principales afecciones al suelo vienen derivadas por la explanación para la construcción de accesos, la excavación de tierras y la ejecución de drenajes.

OBJETIVO: seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para minimizar el impacto de la instalación sobre el suelo.

INDICADOR: superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista. Acúmulo de aguas. (E)

VALOR UMBRAL: aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: inspección visual de zonas de construcción y accesos, instalación de los aerogeneradores, zonas de acopio y zonas de paso. Seguimiento de los cálculos de cubillaje de tierras.
- Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde la afección sea manifiesta, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas correctoras indicadas.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Con el fin de proteger varios aspectos del medio como el suelo, las aguas, o la vegetación debe de mantenerse una adecuada gestión de los residuos incluyendo la minimización de su generación, su adecuado almacenamiento y su óptima eliminación.

OBJETIVO: mantener la libre de residuos y evitar fugas de carburantes o lubricantes.

INDICADOR: presencia de residuos en zonas no delimitadas para su almacenamiento. (F)

VALOR UMBRAL: presencia significativa de residuos de las actividades de obra, manchas de lubricantes, carburantes u otras sustancias.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Se controlará el estado y correcto funcionamiento del punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras. Se dispondrá de contenedores etiquetados para la retirada de residuos asimilables a urbanos, recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétrea (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.).
- Para los residuos peligrosos, se habilitará una zona específica, impermeabilizada con distintos contenedores correctamente etiquetados con el residuo recogido y sus características destacando la peligrosidad, fichas de seguridad y actuaciones en caso de accidente. La colocación de los contenedores, bidones, ... será en una zona de acceso

controlado con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de los Parques eólicos. Para ello, se organizarán revisiones periódicas para la localización y retirada de residuos abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Se abrirá incidencia en caso de darse esta situación especialmente en caso de residuos peligrosos.
- Identificación de fuentes: determinar todos los focos de contaminación dentro de la obra para poder llevar a cabo un plan de recogida y transporte de dichos materiales.
- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo que la recogida se realiza según los plazos estipulados e inspección visual de la zona.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: recogida periódica de todos los contenedores de residuos y su traslado a emplazamientos autorizados para su depósito. Anotando la fecha y hora de todos los viajes.
- Actuación y medidas complementarias: aumento del número de contenedores en caso de ser insuficientes o no abarcar toda la instalación, mayor concienciación a los trabajadores, acortamiento del periodo de recogida en caso de que se generen más residuos de los previstos.

RESIDUOS (HORMIGONES)

En el caso concreto de cubas de hormigón principalmente en la fase de cimentaciones de zapatas de aerogeneradores y dado la gran cantidad de hormigón necesario se indica:

OBJETIVO: controlar la acumulación de restos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas de las hormigoneras en zonas no habilitadas.

INDICADOR: presencia de residuos de hormigón en zonas no delimitadas para su almacenamiento. (F)

VALOR UMBRAL: presencia significativa de residuos de hormigón en fase de hormigonado de zapatas, canalizaciones, drenajes, instalaciones auxiliares, etc.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

Los vertidos o restos de hormigón que hayan podido depositarse fuera de las zonas habilitadas se retirarán y se llevarán a punto limpio en zona de acopios de hormigón.

ZONAS AFECTADAS SOBRE VÍAS PECUARIAS O MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En este punto se controlará la ocupación de zonas de vías pecuarias y montes de utilidad pública

por los elementos de los parques eólicos tanto de carácter temporal como definitivos.

Se incluirá todas las indicaciones de la resolución de ocupación solicitada en la tramitación del proyecto.

OBJETIVO: Cumplimiento del condicionado incluido en la Resolución para la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario y Montes de Utilidad Pública.

INDICADOR: Superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista e indicada en resolución organismo competente.

VALOR UMBRAL: aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Inspección visual de zonas de construcción y accesos, instalación de los aerogeneradores, zonas de acopio y zonas de paso. En zonas de dominio pecuario o montes.
- Frecuencia: inspección visual periódica por personal VA.
- Verificación del cumplimiento de las medidas indicadas en las resoluciones.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas correctoras indicadas.

PLAN DE RESTAURACIÓN

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración que se exponen en el ANEXO II *Restauración fisiográfica*. Se pretende conocer la eficacia del plan de restauración propuesto.

OBJETIVO: Recuperar la cobertura vegetal en las zonas de vegetación natural afectadas por los proyectos en esta fase de obras, con el objetivo minimizar la afección sobre las unidades de vegetación, buscando las condiciones iniciales.

INDICADOR: Superficie de restauración de taludes y revegetación indicada en el plan de restauración y su ampliación o reducción atendiendo a estado final de los trabajos.

VALOR UMBRAL: Superficie de suelo afectada inicialmente prevista para restauración y evolución de las labores de preparación del terreno, el acopio y extendido de la tierra vegetal, hidrosembras y plantaciones, calidad de las plantas, riegos y el resto de las acciones que contempla en Plan de Restauración indicado en el Anexo II.




MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Inspección visual de zonas de acopio de tierra vegetal y estado de este material.







- Terminaciones de taludes, pendientes, extendidos de tierra vegetal, acorde a las indicaciones del plan de restauración.
- Calidad y especies de siembra y plántones, marco de plantación, etc.
- Seguimiento de la correcta evolución de las zonas de plantación.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas indicadas.

Fichas de control

PRESENCIA DE POLVO			
Indicador	A	Presencia de polvo en suspensión	
Valor umbral		Presencia ostensible de polvo en el aire	
Nombre del observador			
Fecha		Frecuencia	
Temperatura (°C)		Meteorología	     
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento	
PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS			
Fuentes: PUNTUALES / DIFUSAS. Nombrar:			
¿Se produce una cantidad significativa de polvo?			
¿Resulta molesto para el personal de obra?			
¿Viaja hacia núcleos cercanos de población? ¿Los alcanza?			
Tiempo aproximado de permanencia en suspensión:			
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS			
Se realiza riego periódico de las zonas expuestas: SI / NO			
Frecuencia: Suficiente: SI / NO			
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE			
Los vehículos circulan a 20 Km/h o menos: SI / NO			
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE			
Se cubre la carga de camiones y otros vehículos de transporte: SI / NO			
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE			
Se controlan las operaciones de carga y descarga: SI / NO			
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE			
Se lleva a cabo un mantenimiento adecuado de los accesos: SI / NO			
Trabajadores de las obras concienciados con la generación de polvo: SI / NO			
DIARIO DE OBRA			
Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema, así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.			
OBSERVACIONES			
Nombre y firma			

GENERACIÓN DE RUIDO

Indicador	B	Nivel de ruido			
Valor umbral		Umbrales máximos de ruido para núcleos urbanos			
Nombre del observador					
Fecha		Frecuencia			
Temperatura (°C)		Meteorología			
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento			

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Fuentes:

¿Resulta molesto para el personal de obra?

¿Se percibe en los núcleos cercanos de población?

Estimación del tiempo diario de generación de ruidos durante las obras

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Revisión periódica de silenciadores de escape: SI / NO

Frecuencia: Suficiente: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Los vehículos circulan a 20 Km/h o menos: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Trabajadores de las obras concienciados con la generación de ruidos: SI / NO

DIARIO DE OBRA

Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema, así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.

OBSERVACIONES

Nombre y firma

AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Indicador	C	Superficie de vegetación natural afectada
Valor umbral		Superficie de vegetación afectada en relación con la inicial prevista y prestando especial atención a la vegetación catalogada y/o sensible.
Nombre del observador		
Fecha		Frecuencia
Temperatura (°C)		Meteorología
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Existe ocupación por instalaciones auxiliares o permanentes fuera de las zonas delimitadas: SI / NO
 Uso del suelo y porcentaje de cobertura vegetal de las zonas ocupadas:
 La zona ocupada es: / MATORRAL / CULTIVO / ARBOLADO

Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO
 Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA
 Identificación de causas y justificación:

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se respetan las zonas delimitadas para actuaciones que puedan afectar la vegetación:
 SI / NO

Se lleva a cabo la restauración / recuperación de la cubierta vegetal de las zonas afectadas: SI / NO

Existe presencia o indicios de vehículos fuera de zonas acotadas: SI / NO

Se restablecen las condiciones iniciales de los terrenos afectados: SI / NO / PARCIALMENTE

Existen ocupaciones del territorio no previstas: SI / NO

Se observan individuos de especies protegidas dañados o muertos: SI / NO
 Especie y nº:

Existe una correcta balizado del área de obra: SI / NO

Se observan las medidas previstas para la prevención de incendios: SI / NO

Existen restos de desbroces repartidos por la instalación: SI / NO

DIARIO DE OBRA

Incluirá todas las incidencias en este aspecto incluyendo las causas que lo determinaron y su justificación. También hará mención a las medidas adoptadas y su nivel de cumplimiento y éxito.

OBSERVACIONES

Nombre y firma

AFECCIÓN A LA FAUNA

Indicador	D	Carroña en las inmediaciones del parque eólico. Presencia de animales atropellados.				
Valor umbral	Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades del parque eólico . Presencia de animales atropellados o afectados por las obras.					
Nombre del observador						
Fecha		Frecuencia				
Temperatura (°C)		Meteorología				
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento				

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Presencia de cadáveres a menos de 500 del parque: SI / NO

Frecuencia de paso y velocidad media de los vehículos por el enclave:

Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO

Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA

Identificación de causas y justificación:

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se observan cadáveres en las inmediaciones del parque: SI / NO

Especie y nº:

Los desbroces y movimientos de tierra afectan sólo a las zonas planificadas: SI / NO

Se ha realizado alguna actuación: SI (fecha, actuación y lugar) / NO

Trabajadores de la obra concienciados con la problemática de la fauna: SI / NO







DIARIO DE OBRA

El diario debe informar de la aplicación de las distintas medidas correctoras y de la modificación de alguna de ellas en su caso. También se indicará cualquier incidencia al respecto.

OBSERVACIONES

Nombre y firma

AFECCIÓN AL SUELO

Indicador	E	Superficie final de suelo afectada en relación con superficie prevista		
Valor umbral		Aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	     	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Volumen total de tierras excavadas

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Cimentación de aerogeneradores acorde al proyecto: SI / NO

Excavación de tierras ajustada a los límites establecidos: SI / NO

Accesos construidos equivalente al número previsto en el proyecto: SI / NO

Situación y longitud:

Se limita la explanación de terreno para accesos y las excavaciones a la superficie delimitada por el proyecto

Se ejecutan correctamente las obras de drenaje y estas resultan eficaces: SI / NO

Es adecuado el acopio de tierra vegetal: SI / NO

Se realiza la correcta restauración de las zonas afectadas: SI / NO / PARCIALMENTE







DIARIO DE OBRA

En el diario de obra se hará constar cualquier incidencia relacionada con la pérdida de suelo no proyectada.

OBSERVACIONES

Nombre y firma

RESIDUOS

Indicador	F	Presencia de residuos			
Valor umbral		Presencia significativa de residuos procedentes de las obras			
Nombre del observador					
Fecha		Frecuencia			
Temperatura (°C)		Meteorología			
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento			

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Se observa presencia significativa de residuos: SI / NO

Tipo: PAPEL / PLÁSTICO / ENVASES / ORGÁNICOS / VIDRIO / PELIGROSOS

Distribución espacial: CONCENTRADO / DISPERSO

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se han colocado contenedores de RSU en las instalaciones: SI (nº: , vol:) / NO

Son suficientes: SI / NO

Se llevan a cabo peinados de limpieza de residuos: SI (Frecuencia:) / NO

Existe un mantenimiento de maquinaria y equipos: SI (Frecuencia:) / NO

 Se lleva a cabo la recogida periódica y separación efectiva de los residuos:
 SI (Frecuencia:) / NO

 Se lleva a cabo el transporte de los residuos a zonas habilitadas y autorizadas para ello:
 SI (Localización y Frecuencia) / NO

Se ha concienciado al personal para el mantenimiento limpio del entorno: SI / NO

DIARIO DE OBRA

El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos.

OBSERVACIONES

Nombre y firma

11.3.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación se establecerá en un periodo de duración indicado en la DIA.

Se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de aves y quirópteros.
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación del parque eólico.
- Control de ruido efecto sombra e iluminación producidos por el parque eólico.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.

El Plan de Vigilancia incluirá además todas las medidas establecidas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se establecen las líneas generales que deberá seguir este plan.

Objetivos

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Identificar los periodos de mayor y menor riesgo potencial para las aves.
- Cuantificar la mortalidad registrada de forma comparable a otras instalaciones.
- Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos activados como consecuencia de la construcción del parque eólico.
- Controlar la posibilidad de contaminación y realizar las acciones oportunas para eliminarla.
- Comprobar el éxito de las operaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

Metodología Parque eólico

Para el control ambiental del parque en lo referente al impacto sobre aves y quirópteros se recomienda la metodología expuesta en el documento **“PROTOCOLO METODOLÓGICO PROPUESTO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN LOS PARQUES EÓLICOS”** redactado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para el control del resto de parámetros expuestos se redactará un calendario de visitas y una metodología adecuada para el control de los objetivos marcados.

Además, para la toma de datos se diseñarán fichas para rellenar con los datos de las observaciones e incidencias en caso de que las hubiera con el fin de crear una base de datos que permita realizar un eficaz seguimiento de los factores controlados. La frecuencia de visitas será la indicada en la DIA, con un mínimo quincenal. El área de revisión será al menos de 120 m alrededor de cada aerogenerador. Se realizarán test de permanencia y detectabilidad atendiendo a las indicaciones de la DIA

Se realizará el **protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos (Z/MA/BI/ARP/JGC)**, indicado por la **Subdirección de Medio Ambiente** Unidad Comena / Sección Biodiversidad (biodiversidadz@aragon.es)

Como consecuencia del seguimiento realizado se adoptarán aquellas medidas adicionales de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, incluyendo el cambio en el régimen de funcionamiento con posibles paradas temporales, la reubicación o eliminación de algún aerogenerador o cambio de trazado en líneas de evacuación, o el incremento del número de sistemas automáticos de detección de aves, disuasión de paso o evitación de colisiones ya previstos en el EsIA.

Para el seguimiento de **quirópteros**, atendiendo a los resultados del seguimiento ambiental (primer año) se podrán proponer las siguientes medidas mitigadoras:

- Como medida más eficaz se propone la parada temporal del aerogenerador, que se efectuará durante las primeras 2-3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y sólo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s.

Control del ruido, efecto sombra e iluminación

Durante el primer año de funcionamiento se realizará un seguimiento del ruido generado, del efecto sombra e iluminación del aerogenerador.

En relación con el ruido producido por los aerogeneradores, se realizarán puntos de seguimiento en los núcleos de población cercanos.

Los lugares de control serán los entornos de los parques, dentro de la poligonal de cada uno de ellos (explotaciones agropecuarias).

Se realizarán campañas de medición mensuales para cada factor.

En caso de la iluminación se comprobará que se ha instalado el sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche), en una campaña tras la puesta en marcha.

En relación al efecto de sombra intermitente, se realizará el seguimiento en los núcleos de población más próximos al ámbito de implantación del parque. El Plan de Vigilancia en fase de explotación deberá verificar la posible incidencia sobre los municipios contabilizando el número de horas.

Seguimiento de las labores de restauración

Se comprobará el correcto almacenamiento y extendido de la tierra vegetal, con los espesores definidos en el Plan de restauración.

Se comprobará la calidad de plántones y semillas de siembra. Se supervisará la ejecución de las labores de revegetación: cantidad de semillas y plántones, métodos de plantación, riegos posteriores, superficie revegetada, etc.

Posteriormente a la revegetación se comprobarán los resultados: cobertura, porcentajes de marras, etc. Las marras se volverán a sembrar y se sustituirán las plantas muertas, en ambos casos cuando el porcentaje de fallos sea mayor del 8%.

Sobre el impacto en la avifauna

El objetivo es la comprobación de que se han adoptado las medidas correctoras para evitar el riesgo de choque de las aves en los aerogeneradores. Se deberá controlar que se han instalado las aspas pintadas en el aerogenerador.

Seguimiento de efectos erosivos

Se controlará el estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos, salva cunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.), verificando la buena conservación de las redes naturales de drenaje y la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes. La presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural son evidencias del mal funcionamiento.

Se realizarán inspecciones visuales en toda el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes. Se anotará la presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica y se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

Emisión de informes

Se realizarán informes cuatrimestrales que recojan el seguimiento de estos factores indicados.

Se anotará cualquier incidencia respecto a posibles cortes de acceso por obras.

12 PRESUPUESTO MEDIDAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los trabajos y seguimientos descritos en todo el proceso van a implicar un coste económico cuya estimación se describe a continuación:

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Plan de Restauración (detallado en Anexo II)	1 unidad	16.325,30 €	16.325 €
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de obra ejecutados por un técnico competente y correctamente equipado	6 unidades (meses)	1.800 €/mes	10.800 €
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de explotación de los trabajos de restauración, gestión de residuos y afecciones a la avifauna (Durante los 5 primeros años de explotación)	60 unidades (meses)	1.300 €/mes	78.000 €
Gestión de residuos (incluido en el proyecto)	1 unidad	401,96 €	401,96 €
TOTAL			105.527 €

El presupuesto estimado para las medidas y labores de seguimiento ambiental durante las fases de obra y explotación es de **CIENTO CINCO MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS (105.527 €)**.

13 CONCLUSIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a contenido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el presente Estudio de Impacto Ambiental se desprende que las mayores afecciones se generarán durante la fase de explotación y se centrarán principalmente sobre el medio perceptual y sobre la fauna, en concreto avifauna y quirópteros.

Como efectos atenuantes de este impacto encontramos el alto grado de antropización del paisaje, existiendo parques eólicos, infraestructuras lineales de transporte (carreteras, vía de ferrocarril, línea de alta velocidad) y líneas eléctricas de distribución en el entorno próximo. Por lo que se estima que la contribución sinérgica del presente proyecto será compatible.

La mayor parte de la implantación del proyecto está proyectada sobre terrenos de cultivos, con un 65,33 %, siendo el porcentaje de afección a vegetación natural de un 34,56 % (con un 21,33 % a pastizal-matorral y un 13, 25 % a bosques plantación), y un 0,10 % a zona artificial.

Las zonas de vegetación natural se encuentran asociadas en su mayoría al Hábitat de Interés Comunitario 1520, esta afección corresponde a las implantación de la zanja de la línea de evacuación, proyectada mayoritariamente paralela a caminos existentes y al vial de acceso al aerogenerador.

En relación a Planes de protección de especies amenazadas, el proyecto se encuentra parcialmente dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla, sin afectar a áreas críticas de la especie. De acuerdo al estudio de avifauna realizado, el cernícalo primilla no fue detectado y no existen dentro del ámbito de estudio edificios o parideras con las condiciones adecuadas para que puedan asentarse colonias reproductoras.

Respecto a las potenciales áreas críticas de alondra ricotí, afectadas por parte de la zanja de la línea de evacuación, durante los trabajos de campo realizados no se ha detectado la especie, y respecto a la potencial área crítica de esteparias que limita con la zanja, posible presencia de ganga ortega y sisón, próximo a la zanja de la línea de evacuación.

En cuanto a los espacios protegidos pertenecientes a Red Natura 2000, el proyecto no afectará directamente a ninguno de estos espacios, si bien, se ha estimado que la afección de carácter indirecto a la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” será apreciable, por la posible

repercusión del proyecto, concretamente a las especies objeto de conservación águila real, águila calzada y curruca rabilarga.

Por otro lado, respecto a los datos del Estudio de avifauna y quirópteros, la mayoría de los contactos y avistamientos corresponden a paloma torcaz, terrera marismeña y cogujada común, siendo estas dos últimas las más numerosas pobladoras de la zona de estudio. Las mayores frecuencias de paso corresponden a paloma torcaz, grajilla y chova piquirroja. Para las tres especies se han observado grupos de más o menos individuos, estando presentes de manera habitual las dos primeras, excepto en un oteadero, a 2,4 km del aerogenerador, en el que la especie más avistada resultó ser el buitre leonado, siempre en pequeños grupos y con tasas de observación bajas. En cuanto a las especies de mayor interés, presentan frecuencias de vuelo bajas. Las mayores corresponden a la chova piquirroja, milano negro y buitre leonado, resultando además relevante el dato en cuanto a frecuencia de paso para águila real. Respecto a los quirópteros se comprobó la presencia de *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus austriacus* y *Tadarida teniotis*. Si bien, se va a realizar un estudio de avifauna y quirópteros en el ámbito del proyecto, al objeto de reforzar la información de la que se dispone en la zona. Este análisis previo se actualizará una vez que se tengan los datos del estudio de avifauna y quirópteros que se va a realizar en el ámbito del proyecto.

La disposición soterrada de la línea de evacuación permite la no afección a las zonas de protección del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Por otra parte, en el presente Estudio se incluyen las medidas encaminadas a corregir, minimizar y prevenir las posibles afecciones estimadas durante las distintas fases: obras, explotación y desmantelamiento previstas.

En el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) de cinco años de duración, durante la fase de explotación, evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y quirópteros, así como otros elementos del medio que puedan verse afectados y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas en el presente Estudio de Impacto.

En cuanto a los efectos beneficiosos, el proyecto contribuirá a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto sobre los objetivos del Plan Energético de Aragón y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España.

Destaca además el impacto beneficio del Proyecto sobre la socioeconomía y población de la zona, a través del uso de los servicios cercanos, hostelería, comercio, restauración, transporte, alquileres...por parte del personal de obra y mantenimiento; así como los aportes económicos en concepto de alquileres, licencias de actividad e impuestos a los ayuntamientos afectados.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el Proyecto de construcción del **PARQUE EÓLICO “MICROMUELA”** será, **en todo caso compatible con los valores medioambientales analizados en el ámbito del Proyecto**, siempre y cuando se tengan en cuenta y se ejecuten correctamente las medidas protectoras y correctoras propuestas y se siga de una manera adecuada el Plan de Vigilancia Ambiental establecido.

14 BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA, M; [et al.], 2007. Catálogo de especies amenazadas en Aragón: fauna. Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- APARICIO, J. M. & BONAL, R., 2002. Effects of food supplementation and habitat selection on timing Lesser Kestrel breeding. *Ecology* 83:873-877.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2015. Migratory Soaring Birds Project. Solar Energy Guidance for Developers and Consultants. Birds and Solar Energy within the Rift Valley/Red Sea Flyway.
- BLANCO, J.C. Y GONZÁLEZ, J.L. 2007. Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España. 2007. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación.
- CASTROVIEJO, S., LAÍNZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. 1986. Flora Ibérica. Vol. I. Real Jardín Botánica de Madrid, Servicio de Publicaciones del CSIC.
- DECRETO 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005 del Gobierno de Aragón por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995 por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).
- DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. 2017. Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación
- ESCUDERO ALCÁNTARA A. & al. 2008. Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Aragón. Junta de Aragón. Consejería de Medio Ambiente. Valladolid. 432 pág.
- FERNANDEZ-GONZALEZ F.; MOLINA ANDRÉS & LOIDILOS J.; Acta Botánica Malacitana, 15: 311-322. Tarayales de la depresión del Ebro.
- FERRER BAENA, MIGUEL. Aves y tendidos eléctricos del conflicto a la solución. 2012 ENDESA S.A. y Fundación MIGRES.
- FOLCH, R., PALAU, J.M., MORESO, A. 2012. El transporte eléctrico y su impacto ambiental, 2012

- GALÁN, P., GAMARRA, R. & GARCÍA, J.I. 1998. Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Jaguar. Madrid.
- DECRETO 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- GIL, J.A. 2009. Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Aragón: Pirineos, 164: 165 a 172
- GOBIERNO DE ARAGÓN. 2018. Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible.
- GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ordenación territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- HERRERA CALVO, P.M., 2010. Diagnóstico Ambiental de la Provincia de Huesca. Diputación de Huesca (Medio Ambiente).
- HIDALGO, R. 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- HUME, R. 2002. Guía de campo de las aves de España y Europa. Omega, Barcelona.
- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (www.magrama.es).
- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (www.magrama.es).
- IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., SALVO, E., TALAVERA, S., VALDÉS, B. 1997. Botánica. McGraw-Hill, Madrid
- IZQUIERDO A., MARTÍN, C., & RICO L. 1997. Factores técnicos y ambientales implicados en la electrocución de aves en los tendidos eléctricos. Informes de la construcción. Vol. 49-nº451. Septiembre/Octubre de 1997. Consejo Superior de Investigaciones científicas. Madrid.
- J. T. Alcalde, D. Trujillo, A. Artázcoz & P. T. Agirre-Mendi. Graellsia, 64(1): 3-16 (2008). DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS QUIRÓPTEROS EN ARAGÓN.
- JONSSON, L. 1994. Aves de Europa con el Norte de África y el Próximo Oriente. Ed. Omega.
- JUBETE, F. (ed.). 2005. Anuario Ornitológico de Huesca. Volumen 0 (1998-2001). Asociación de Naturalistas Palentinos. Huesca.

- LÓPEZ, G. 2004, Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares, 2ª edición. Mundi Prensa, Barcelona.
- MADROÑO, A.; GONZALEZ, C.; & ATIENZA, J. C.; 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad – SEO/BirdLife. Madrid.
- MARTÍ, R. & MORAL, J.C. 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MATA, R. & SANZ, C. 2003. Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Base de datos de estaciones agroclimáticas de la Península Ibérica.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Sistema de información geográfica, SIGPAC.
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. 2007. Estrategia Española de Desarrollo Sostenible.
- NAFRÍA GARCÍA, D.A. & al. 2013. Atlas Agroclimático de Aragón. Junta de Aragón Instituto Tecnológico Agrario de Aragón, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Agencia Estatal de Meteorología.
- ORIA DE RUEDA, J.A. 2008. Guía de árboles y arbustos de Aragón. Cálamo.
- PEINADO, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.
- PEMÁN, J. & NAVARRO, R. 1998. Repoblaciones forestales. Universidad de Lleida y Córdoba. Colección EINES. UdL.
- PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. 2002. La diversidad biológica en España. Prentice Hall, Madrid
- REAL DECRETO 139/2011. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA).
- REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2001. Campos eléctricos y magnéticos de 50Hz.
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2007. Documentos de síntesis. Documentación electrónica.
- REPRESA, J. & LLANOS, C. RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. Resultados de la colaboración científica entre la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, UNESA y Red Eléctrica de España durante los años 1995 – 2000.

- REY, J. M., ESPIGARES, T., NICOLAU, J. M. 2003. Restauración de ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SVENNSON, L; MULLARNEY, K. 2009. Guía de campo de las aves de Europa, Norte de África y Oriente Próximo. Omega, Barcelona.
- UE. 2003. Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad, UE.

Recursos web

- <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- <https://www.aragon.es/-/evaluacion-ambiental>
- www.anthos.es
- <http://www.birdlife.org>
- <https://seo.org/>
- www.chebro.es
- <https://servicio.mapa.gob.es/pphh/>
- <https://idearagon.aragon.es/SIUa/>
- http://edafologia.ugr.es/evaluacion/reservas/1026_Padull.htm#LinkTarget_818
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/PVGIS/tools/monthly-radiation>
- <https://es.climate-data.org/>
- www.aragon.es/iaest
- www.idee.es
- <https://idearagon.aragon.es/visor/>
- <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/busqueda/>
- <https://www.aragon.es/temas/medio-ambiente>
- www.igme.es
- www.ine.es
- www.magrama.es
- <http://www.sipca.es/>
- <https://idearagon.aragon.es/SIUa/visor>