



DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO “SANTA CRUZ (FASE II)”

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Mayo de 2017



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	DATOS GENERALES.....	1
1.2.	ANTECEDENTES	2
1.3.	OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
1.4.	ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL EIA	4
2.	MARCO LEGAL	5
2.1.	LEGISLACIÓN EUROPEA	5
2.2.	LEGISLACIÓN ESTATAL.....	6
2.3.	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	10
3.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	13
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	15
4.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	15
4.2.	ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	16
4.3.	SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES.....	17
4.4.	ALTERNATIVA SELECCIONADA	22
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	23
5.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES	24
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	28
6.1.	AEROGENERADORES	29
6.2.	RECURSO EÓLICO	30
6.3.	OBRA CIVIL.....	31
6.3.1.	Red de viales del Parque.....	31
6.3.2.	Vial de acceso	32
6.3.3.	Viales interiores.....	32
6.3.4.	Drenajes	32
6.3.5.	Plataformas	33
6.3.6.	Cimentaciones	33
6.3.7.	Zanjas	34
6.3.8.	Obras complementarias.....	35
6.4.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	35
6.4.1.	Introducción	35

6.4.2.	Centros de transformación	35
6.4.3.	Puesta a tierra de las masas del Aerogenerador	39
6.4.4.	Protección contra sobreintensidades.....	39
6.4.5.	Líneas subterráneas de Media Tensión	39
6.4.6.	Sistema de control.....	41
6.4.7.	Sistema de tierras.....	42
6.4.8.	Red de comunicaciones	43
6.5.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	44
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	45
7.1.	MEDIO FÍSICO	46
7.1.1.	Climatología	46
7.1.2.	Geología	57
7.1.3.	Hidrología	72
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	76
7.2.1.	Vegetación.....	76
7.2.1.9.	Riesgo de incendios	104
7.2.2.	Fauna.....	106
7.2.3.	Espacios protegidos	138
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	144
7.3.1.	Paisaje	144
7.3.2.	Niveles sonoros en el Parque Eólico.....	157
7.3.3.	Iluminación en el Parque Eólico	162
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	166
7.4.1.	Situación político administrativa	166
7.4.2.	Evolución de la población	170
7.4.1.	Actividad económica.....	171
7.4.2.	Sectores económicos	174
7.4.3.	Minería	176
7.4.4.	Infraestructuras	179
7.4.5.	Vías pecuarias.....	184
7.4.6.	Montes de Utilidad Pública.....	184
7.4.7.	Áreas cinegéticas. Cotos de caza	185
7.4.8.	Patrimonio cultural.....	186
7.4.9.	Ordenación del territorio. Planeamiento Urbanístico	190
8.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	192
8.1.	INTRODUCCIÓN.....	192

8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	193
8.2.1. Fase de construcción	193
8.2.2. Fase de explotación	197
8.2.3. Fase de desmontaje	198
9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	200
9.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	200
9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	206
9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	207
9.3.1. Atmósfera.....	207
9.3.2. Recurso edáfico	209
9.3.3. Recurso hídrico	219
9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	226
9.4.1. Afección a la vegetación	226
9.4.2. Afección a la fauna	232
9.4.3. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados	232
9.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	236
9.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	244
9.7. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	252
9.8. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	253
9.9. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	254
10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN.....	255
10.1. INTRODUCCIÓN.....	255
10.2. CONDICIONANTES PREVIOS	256
10.2.1. Pendiente	256
10.2.2. Sustrato edáfico.....	256
10.2.3. Vegetación potencial	256
10.2.4. Vegetación actual	257
10.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS.....	258
10.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	258
10.4.1. Actuaciones preventivas a realizar al inicio de las obras	258
10.4.2. Actividades previas a la restauración.....	259
10.4.3. Restauración.....	260
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	267
11.1. FASES Y CONTENIDOS.....	268

11.2. ESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	268
11.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	269
11.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN	270
11.4.1. Delimitación mediante balizamiento	270
11.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	271
11.4.3. Conservación de suelos.....	273
11.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	274
11.4.5. Protección de la vegetación	275
11.4.6. Protección de la fauna	276
11.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico	277
11.4.8. Gestión de Residuos	277
11.4.9. Prevención de incendios.....	278
11.4.10. Protección del paisaje.....	278
11.5. FASE DE EXPLOTACIÓN	279
11.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiroptero fauna	279
11.5.2. Control de emisión de ruidos.....	281
11.5.3. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje	281
11.5.4. Control de residuos.....	281
11.5.5. Medidas sobre la población	282
11.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	283
11.7. EMISIÓN DE INFORMES	283
11.8. PRESUPUESTO.....	285
12. EQUIPO REDACTOR.....	286
13. BIBLIOGRAFÍA.....	287

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías -Simulaciones- Recreaciones)

ANEXO 3: ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO 4: ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

ANEXO 5: INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL GOBIERNO DE ARAGÓN

ANEXO 6: AUTORIZACIONES PROSPECCIONES- SERVICIO DE PATRIMONIO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L , con CIF: B-99242984, con domicilio social en Calle Génova, 12. Primera Planta, 28.004 Madrid, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Coso, 33, 8ªA , 50003 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de instalación de un parque eólico en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca, denominado Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia, cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica.

El Grupo Forestalia nace en Zaragoza en el año 2011, fruto de una dilatada trayectoria empresarial previa en la promoción de energías renovables, especialmente en cultivos energéticos y energía eólica.

El 14 enero de 2016 el Grupo Forestalia resultó el mayor adjudicatario de la subasta del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de tecnología eólica y biomasa (al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre).

En energía eólica, el Grupo Forestalia se adjudicó 300 MW, de los 500 MW subastados; y en biomasa, obtuvo 108,5 MW de los 200 MW subastados, es decir, el 58,36% del total.

Desde la entidad DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L, el Grupo Forestalia proyecta promocionar el Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", de 15 MW en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

El Parque eólico "Santa Cruz (Fase II)", está formado por cinco aerogeneradores de 3,6 MW de potencia, con torres de 110 metros de altura de buje, siendo la potencia total del parque es de 15 MW.

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5ª planta, puerta 14, de Zaragoza y teléfono 976226410 /679436366.

1.2. ANTECEDENTES

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L, tramita la instalación de generación de energía eléctrica denominada Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", ubicada en el término municipal de Sariñena y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

Se proyecta la instalación de 5 aerogeneradores de 3,6 MW de potencia, con torres de 110 metros de altura de buje y 137 metros de diámetro de rotor, siendo la potencia total del parque es de 15 MW.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de la SET "Santa Cruz". La SET recibirá la energía generada, en el P.E. "Santa Cruz, en el P.E. "Santa Cruz (Fase II)" y en el P.E. "Santa Cruz I Ampliación", en 30 kV de tensión, por medio de las líneas subterráneas correspondientes, y la evacuará hasta la SET Monzón, que es el punto de conexión determinado por la Compañía Distribuidora.

La citada tramitación está amparada en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico; el Real Decreto 413//2014, de 6 de junio, regulador de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

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

En enero de 2017 se inicia la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objeto de este trabajo es evaluar los efectos que sobre el medio ambiente pudiera provocar la instalación y explotación del proyecto Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", proponiendo las medidas correctoras necesarias para la reducción de los negativos hasta valores aceptables.

La organización del estudio responde al siguiente esquema:

- Introducción.
- Análisis de Alternativas.
- Localización del Proyecto.
- Descripción del proyecto técnico y sus acciones.
- Estudio del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico en el entorno del emplazamiento propuesto.
- Identificación y valoración de los impactos provocados por las acciones del proyecto en los factores ambientales.
- Propuesta de medidas preventivas y correctoras.
- Propuesta de Restauración.
- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Por último, y como es preceptivo en los estudios de impacto ambiental, se incluyen los anejos fotográficos y cartográficos.

Además de solicitar información a los Organismos competentes, se ha utilizado la información que se disponía del Parque Eólico Santa Cruz I, (muy próximo al ámbito de estudio del Parque Eólico Santa Cruz Fase II), con Declaración de Impacto favorable.

Tanto las solicitudes realizadas como las contestación recibidas puede consultarse en el **ANEXO 5**

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL EIA

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", se ha solicitado información a los siguientes organismos públicos (ver anexo 5 Información medioambiental del Gobierno de Aragón):

- Dirección General de Sostenibilidad – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón (Respuesta 21 de febrero de 2017).
- Dirección General de Gestión Forestal – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón (Respuesta 10 de febrero de 2017).
- Dirección General de Industria – Departamento Economía, Industria y Empleo – Gobierno de Aragón (Respuesta 28 de febrero de 2017).
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte – Dirección General de Cultura y Patrimonio – Gobierno de Aragón (Respuesta 27 de febrero de 2017).

En el Anexo 5 Información medioambiental del Gobierno de Aragón, se adjuntan las respuestas recibidas por correo ordinario. En este anejo no se incluyen ni las contestaciones recibidas vía email (cuya información se incorpora directamente al estudio), ni las cartas paleontológicas y arqueológicas, las cuales se omiten por razones de protección de los propios bienes.

2. MARCO LEGAL

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

A nivel estatal, está amparado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A. RESIDUOS

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

B. RUIDOS

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

C. MEDIO NATURAL

- DIRECTIVA 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques

comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica

- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE nº L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992).

D. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A. AGUAS

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

B. ATMÓSFERA

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

C. RESIDUOS

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

D. RUIDOS

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

E. MEDIO NATURAL

- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por el que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 30/2014, de 3 de diciembre, de la Red de Parques Nacionales.

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

F. FLORA Y FAUNA

- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE nº 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE nº 199, de 20.08.82 y BOE nº 59 de 08.03.96).

- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE nº 121, de 21/05/1997).

G. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

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

H. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- REAL DECRETO 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.
- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

I. PATRIMONIO

- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

A. AGUA

- LEY 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 9/2007, de 29 de diciembre, por la que se modifica, la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 6/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

B. RESIDUOS

- ACUERDO de 14 de Abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- ORDEN de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (y modificación del 08/08/2008).
- DECRETO 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

C. RUIDO

- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

D. MEDIO NATURAL

- DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- DECRETO 223/1998, de 23 de Diciembre, del Gobierno de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón, por el que se establece el procedimiento administrativo para su declaración, se regula su registro y sus órganos de gestión.
- LEY 12/1997, de 3 de diciembre, Parques Culturales de Aragón.

E. FLORA Y FAUNA

- DECRETO 27/2015, de 24 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

F. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente documento, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural minimizando en lo posible los impactos que se vayan a producir, dentro del marco del desarrollo sostenible.

Los principales pasos seguidos en la realización del presente estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- Recopilación de información bibliográfica existente sobre todos los datos medioambientales existentes en la zona en estudio.
- Recopilación de la legislación de aplicación en la materia.
- Análisis en gabinete de toda la información compilada.
- Estudios de campo orientados a complementar la información existente y analizada.

Una vez obtenida toda la información, se ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados, estudiando todas las actuaciones y acciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales derivadas del parque eólico, hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez, 1999).

Finalmente, se realiza una valoración de los impactos detectados en función de su extensión, recuperabilidad, reversibilidad, sinergias, etc. Resumiendo esta valoración, en una matriz de

impactos potenciales y otra de impactos residuales (generada una vez aplicadas las diferentes medidas correctas y/o compensatorias propuestas).

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

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

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

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

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

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

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales

Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural evitando en el posible afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

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

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.

- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen en el siguiente apartado.

4.3. SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES

El parque eólico se proyecta con cinco aerogeneradores de una potencia nominal de 3.600 kW cada uno, y una potencia total del parque de 15 MW.

Otro elemento a tener en cuenta es que entre los aerogeneradores ha de mantenerse siempre un pasillo libre entre puntas de palas, a la altura de buje, igual o superior a 1,5 veces el diámetro del rotor del aerogenerador de mayor tamaño de las palas, tal y como viene establecido en el Decreto 124/2010, de 22 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Una vez consideradas estas premisas, se estudian las siguientes alternativas:

Alternativa 1

Esta Alternativa implica la ubicación de los aerogeneradores en el municipio de Sariñena. En la siguiente tabla pueden consultarse las cotas de cada uno de ellos.

	A01	A02	A03	A04	A05
Cota (metros)	443	442	440	439	432

Tabla 1. Cotas de cada uno de los aerogeneradores de la Alternativa 1.

Los aerogeneradores A01 y A02 se sitúan sobre el coto deportivo de caza mayor y menor "LASTANOSA", de la Sociedad de Cazadores Y TIRO San Sebastián (H10460), mientras que los aerogeneradores A03, A04 y a05 lo hacen sobre el coto deportivo de caza mayor y menor "SARIÑENA", DEL Club de Tiro San Antolín (H10477).

En cuanto a la vegetación natural, cabe mencionar que todos los aerogeneradores están proyectados sobre terrenos agrícolas de cultivos leñosos, cereales o parcelas que se encuentran en barbecho o abandonadas. Entre esta vegetación natural, según la información facilitada por la Administración y diversas fuentes bibliográficas, aparecen tres especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, *Boleum asperum* catalogado como "Vulnerable", *Reseda lutea vivanti* catalogado como "Interés Especial", y *Juniperus thurifera* catalogado como "Interés Especial". A pesar de no haber detectado ninguna de estas especies durante la visita de campo realizada, sí se ha constatado la presencia de los tres géneros, por lo que su ausencia no queda descartada hasta que se lleve a cabo una prospección botánica de la zona.

Además, en cuanto a los Hábitat de Interés Comunitario existentes en la zona se refiere, una parte de la plataforma de montaje del aerogenerador A05 y su camino de acceso se encuentran sobre el Hábitat de Interés Comunitario prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-brachypodietea".



Figura 1. Localización de los aerogeneradores en la Alternativa 1.

Por otro lado, teniendo en cuenta tanto los datos facilitados por la Administración, como los resultados preliminares del Seguimiento de Avifauna Previo que se está llevando a cabo a la fecha de realización del presente estudio, pueden establecerse varias áreas de reproducción de especies protegidas cercanas a la zona de implantación de los aerogeneradores, entre las que cabe destacar

alimoche (*Neophron percnopterus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) o ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Además, los estudios de radioseguimiento de águila perdicera (*Aquila fasciata*) realizados por el Gobierno de Aragón han detectado la presencia de esta especie en la zona. Serán las conclusiones de este Seguimiento Previo las que permitan establecer la afección real a estas u otras especies.

Por último, los núcleos habitados más cercanos a los aerogeneradores proyectados se encuentran a unos 1.900 m de las infraestructuras proyectadas, se trata de Lastanosa y Lamasadera, el primero situado al noroeste y el segundo al este.

Alternativa 2

Esta Alternativa implica la ubicación de los aerogeneradores en el municipio de Sariñena. En la siguiente tabla pueden consultarse las cotas de cada uno de ellos.

	A01	A02	A03	A04	A05
Cota (metros)	440	442	443	439	432

Tabla 2. Cotas de cada uno de los aerogeneradores de la Alternativa 2.

Como puede observarse, las diferencias con la Alternativa 1 únicamente se producen en los aerogeneradores A02, A03 y A04. Se trata de pequeños movimientos que permiten ajustar las zapatas y plataformas de montaje al camino agrícola existente, con la consiguiente disminución de la superficie de afección.



Figura 2. Localización de los aerogeneradores en la Alternativa 2.

No resulta posible la consideración de más alternativas de ubicación debido a las restricciones de la poligonal seleccionada y del recurso eólico de la zona. No obstante, una vez haya finalizado el Seguimiento de Avifauna Previo que se está llevando a cabo a la fecha de realización del presente estudio, podrá considerarse la reubicación de alguno de los aerogeneradores con el fin de disminuir las posibilidades de colisión de aves y/o quirópteros.

Valoración de las diferentes alternativas

Como ya se ha justificado, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas 1 y 2 descritas con anterioridad. La evaluación de estas alternativas planteadas para el proyecto en estudio, se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Accesibilidad	**	**
Vegetación	**	*
Espacios naturales	*	*
Fauna	*	*
Paisaje	**	*
Socio economía	***	**

Tabla 3. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las dos alternativas es fácil y similar, ya que la ubicación entre cada una de ellas es muy cercana.

La afección a la vegetación natural es similar en ambas alternativas, aunque como se ha comentado en el apartado precedente, los aerogeneradores proyectados en la Alternativa 2 implican una mayor superficie de afección al no aprovechar correctamente el camino agrícola existente como camino de acceso.

En cuanto a los espacios protegidos, cabe destacar que la afección sobre Hábitat de Interés Comunitario resulta idéntico en ambas alternativas, una parte de la plataforma de montaje del aerogenerador A05 y su camino de acceso se encuentran sobre el Hábitat de Interés Comunitario prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-brachypodietea".

En cuanto a la afección sobre la fauna, como en todos los proyectos de esta tipología, las aves y quirópteros son las especies más afectadas. Las dos alternativas se encuentran cerca de zonas de nidificación de aves protegidas incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el catálogo de Especies amenazadas de Aragón. A la espera de los

resultados que se obtengan del seguimiento que se está llevando a cabo a la fecha de realización del presente estudio, no pueden establecerse diferencias significativas entre ambas alternativas.

Con respecto al paisaje, debido a que la ubicación de los aerogeneradores es similar en cuanto a alturas, las tres alternativas suponen un impacto paisajístico similar. No obstante, debido a que la Alternativa 1 implica una menor superficie de afección al aprovechar más eficientemente el camino agrícola existente que utilizará de acceso, se valora más favorablemente.

Respecto a la socioeconomía, el impacto de la construcción de las dos alternativas se considera positivo. Según FUNDECESSU (Fundación para el Desarrollo Comunitario, Equitativo, Sostenible y Sustentable), un parque eólico de 20 MW aporta trabajo equivalente a 260 personas/año durante su fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 5-10 personas para años sucesivos (gestión, operación y mantenimiento). Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. No obstante, cabe destacar que la Alternativa 1 sitúa sus aerogeneradores aprovechando el recurso eólico y el camino agrícola existente de manera más eficiente, por lo que el consumo de recursos será menor y su producción energética será mayor que en el caso de escoger la Alternativa 2.

4.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA

En el caso de la ubicación de los aerogeneradores, se ha seleccionado la Alternativa 1 principalmente por su mejor aprovechamiento del camino agrícola existente y, por tanto, por su menor superficie de afección, reduciendo así el impacto paisajístico y el consumo de recursos.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procede a estudiar la ubicación de la actividad proyectada, así como a exponer aspectos generales sobre la oportunidad del proyecto en curso.

La zona se sitúa en las hojas nº 325 "Peralta de Alcofea" y 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son la 30T YM43 y 31T BG53.

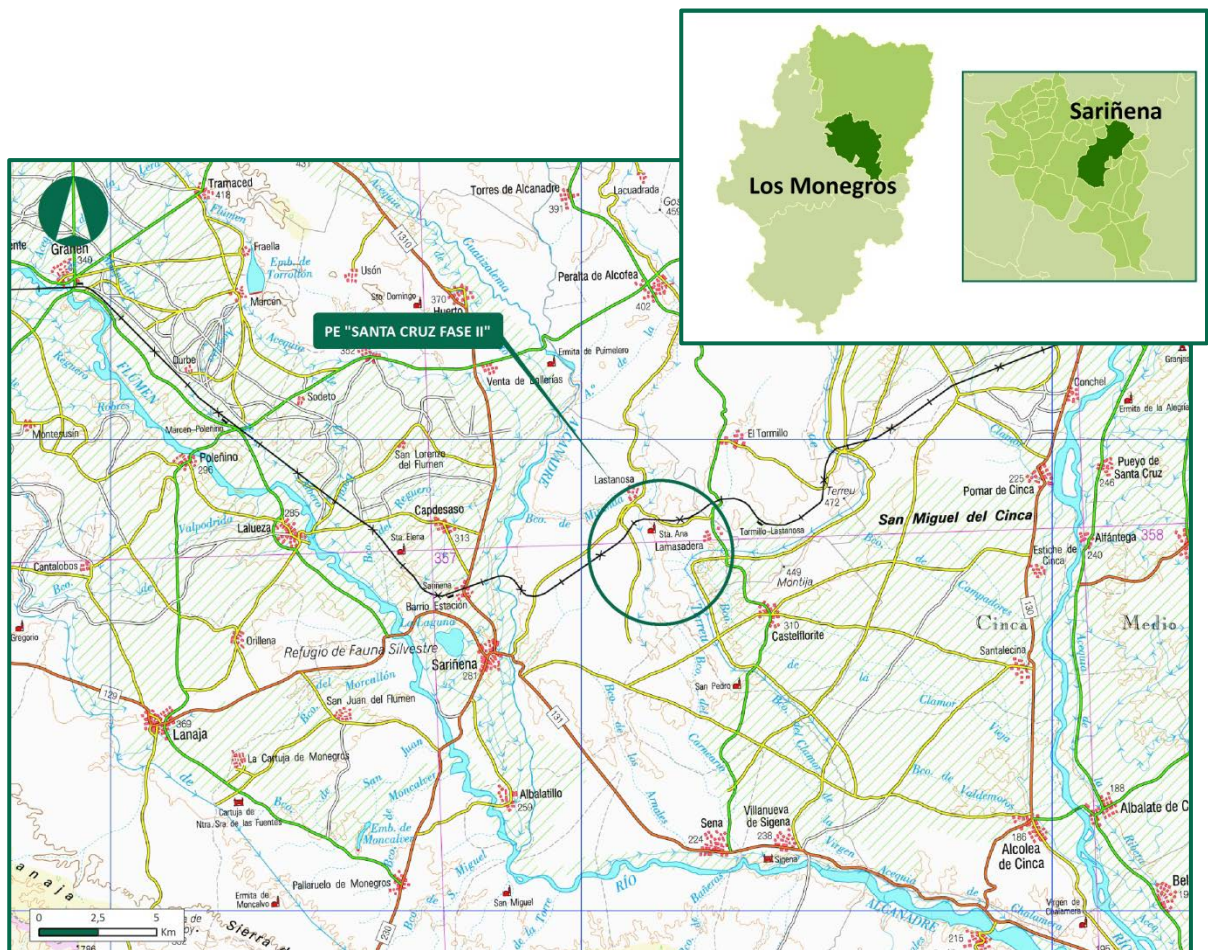


Figura 3. Localización del ámbito de estudio.

El proyecto afecta al término municipal de Sariñena, perteneciente a la comarca de Los Monegros en la provincia de Huesca, y la zona de estudio se encuentra apenas 1.950 metros al este de la localidad de Lamadasera y 1.900 metros al sureste de la localidad de Lastanosa.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en los parajes denominados "Saso de las Fitas" y "El Torcallo". La zanja discurre paralela a la carretera HU-V- 8531, por el paraje de "El Torcallo", cruza la carretera A-1217 y atraviesa el paraje de "La Mesa" hasta llegar a la carretera CHE-1413, al lado de los parajes "La Trinchera" y "El Romeral", donde se sitúa la subestación eléctrica.

Este marco de estudio usado en la cartografía es el general, en el que se encuadran la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

Para determinados elementos se ha usado diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Habiéndose utilizado un ámbito de 20 km de radio en torno a los aerogeneradores para el cálculo de la cuenca visual y la evaluación de los efectos sinérgicos.

A continuación se adjunta el archivo .kmz para visualizar sobre Google Earth, donde figuran la modelización 3D de los aerogeneradores y la localización del acceso a los mismos.



PE_Santa_Cruz_Fase_II.kmz

5.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las instalaciones objeto de estudio afectan a el municipio de Sariñena. Se localizan en un área cercana a las localidades de Lastanosa y Lamasera, entre estas localidades, Castelflorite y Sariñena. Los aerogeneradores se sitúan en el "Saso de las Fitas" a una altitud media de 435 m.

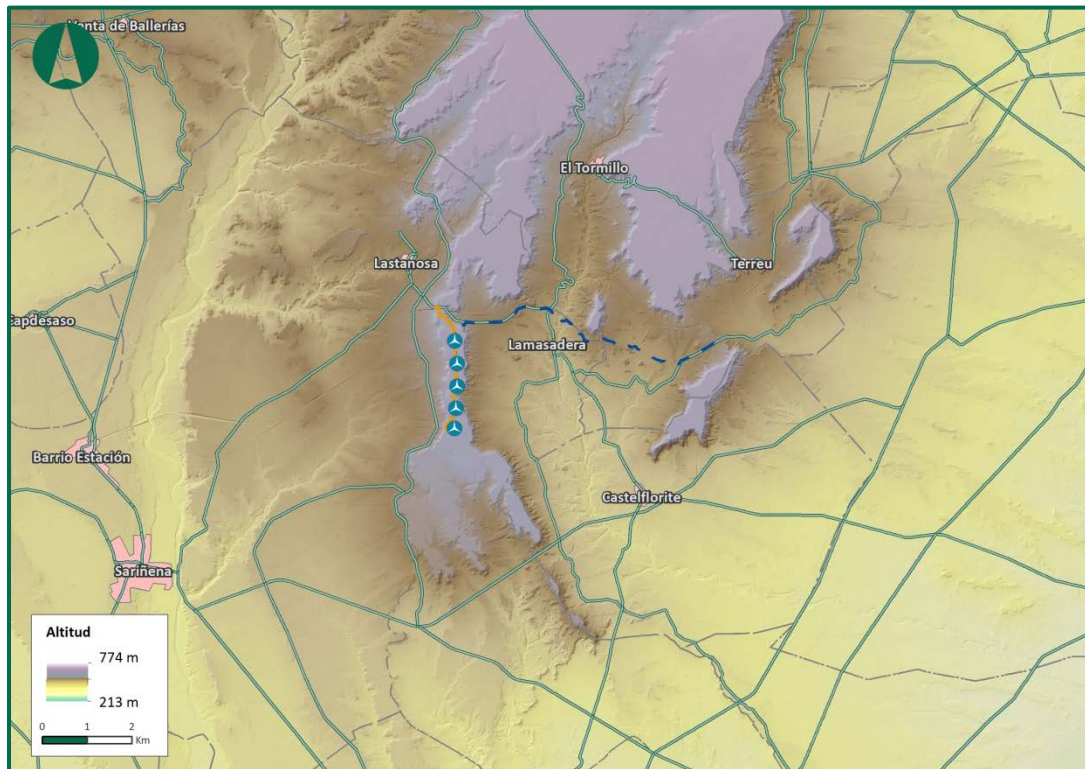


Figura 4. Variación altitudinal del ámbito de estudio.

El acceso al área de estudio se puede realizar desde Zaragoza tomando la AP-2 en dirección a Barcelona hasta la salida de Bujaraloz. En este punto se continúa hacia el norte por la carretera A-230 hasta llegar a Sariñena donde se toma un desvío hacia el noreste por la carretera A-2212 hasta Lastanosa y en la intersección antes de llegar a esta localidad se coge la carretera HU-V-8531 hacia el sureste. Transcurridos 800 metros se toma un camino que parte en dirección sur hacia la ermita de Santa Ana.

El futuro Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" queda definido por la siguiente poligonal:

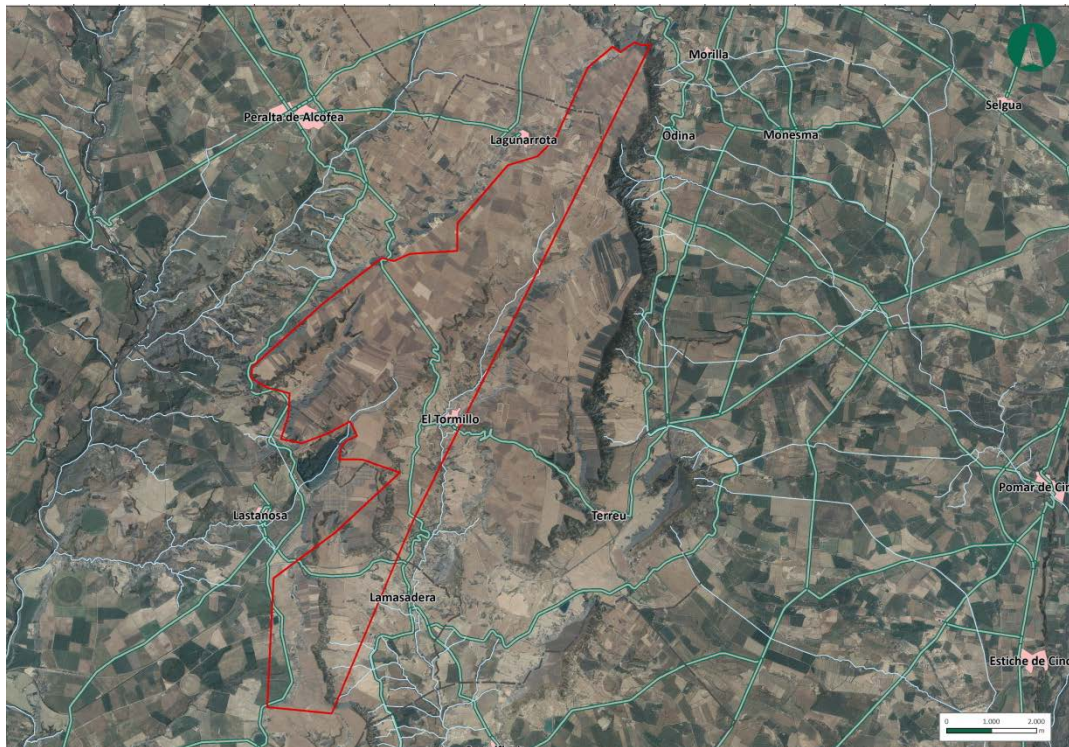


Figura 5. Poligonal del parque eólico "Santa Cruz Fase II".

Las coordenadas UTM perimetrales de la poligonal del futuro parque eólico son:

VÉRTICE POLIGONAL	COORDENADAS UTM HUSO 30 ED 1950		VÉRTICE POLIGONAL	COORDENADAS UTM HUSO 30 ED 1950	
	X	Y		X	Y
1	750793	4647900	20	741933	4640510
2	745509	4637320	21	741952	4640750
3	743715	4633070	22	743498	4642140
4	742287	4633210	23	744454	4642880
5	742430	4636070	24	744835	4643170
6	743793	4637080	25	745096	4643110
7	745227	4638410	26	745453	4643260
8	744393	4638700	27	746501	4643330
9	743879	4638710	28	746509	4643950
10	743916	4638950	29	746906	4644390
11	744038	4639110	30	747628	4645230
12	744276	4639220	31	748287	4645430
13	744123	4639540	32	748693	4645850

VÉRTICE POLIGONAL	COORDENADAS UTM HUSO 30 ED 1950		VÉRTICE POLIGONAL	COORDENADAS UTM HUSO 30 ED 1950	
	X	Y		X	Y
14	743646	4639280	33	749404	4647400
15	743059	4639060	34	749952	4647860
16	742592	4639160	35	750122	4647740
17	742753	4639660	36	750446	4647960
18	742782	4640170	37	750579	4647900
19	742286	4640290	38	744835	4643170

Tabla 4. Coordenadas de la poligonal del parque eólico.

La superficie ocupada por dicha poligonal engloba 3607 Ha dentro la cual se encuentra inscrito el Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", formado por 5 aerogeneradores de la marca Ge Renewable Energy 3.6 - 137.

El área seleccionada para la ubicación del parque eólico se sitúa en lo alto de una plataforma estructural flanqueada por importantes escarpes que se encuentra al sur de la localidad de Lastanosa. En la siguiente tabla se indica la posición de los aerogeneradores, en coordenadas UTM (Huso 30):

AEROGENERADOR	COORDENADAS UTM HUSO 30 ETRS 89	
	X	Y
01	743231	4635710
02	743286	4635200
03	743278	4634690
04	743256	4634200
05	743225	4633750

Tabla 5. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE."Santa Cruz Fase II".

Los aerogeneradores tienen un rotor de 137 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de 110 m de altura. Mediante una red subterránea de media tensión se recogerá la energía generada por los aerogeneradores y la llevará hasta la subestación transformadora "Santa Cruz".

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" consta de cinco (5) aerogeneradores de 3.600 kW de potencia unitaria. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores y la torre meteorológica se conectarán al centro de control ubicado en la Subestación "Santa Cruz" mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" está formada por:

- Vial de acceso al parque. El acceso general se realizará desde la carretera autonómica A-2212, de Sariñena a la carretera A-1217, en su PK 09+700.
- Viales Interiores al parque. Partirán del final del vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Plataformas de Montaje (5 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:
 - Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 20x50 m.
 - Zona para montaje del rotor: debe mantenerse una zona libre de fácil acceso de 18 x 20 m.
 - Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones 12 m de anchura por una longitud igual a la longitud de la pala más 12 m.
 - Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Dimensiones mínimas de 15 m de anchura por una longitud igual a la altura del buje más 15 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (5 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata tronco-cónica de planta circular con diámetro 20 m, 1,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,20 m por encima del terreno en el pedestal.

- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 30 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. La longitud total de zanjas a construir es de 10.408,65 m.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 6.5.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (5 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (690 V) a la correspondiente de distribución en M.T. (30 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (30 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Santa Cruz". Discurrirán en zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la torre meteorológica con el centro de control situado en la Subestación.

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

6.1. AEROGENERADORES

Se instalarán cinco (5) aerogeneradores de 3.600 kW de potencia unitaria, resultando una potencia total instalada de 18 MW. No obstante, al ser la potencia concedida en el punto de conexión de 15 MW, será necesario limitar la producción de algunos aerogeneradores.

Sus principales características se reflejan en la siguiente tabla:

Potencia unitaria (kW)	3.600
Tensión de generación (kV)	0,690
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje (m)	110
Diámetro de Rotor (m)	137
Palas	Fibra de vidrio reforzada con poliéster
Número de palas	3
Longitud palas (m)	65

Tabla 6.Características aerogeneradores.

6.2. RECURSO EÓLICO

Según se refleja en el Anexo II, la producción esperada a 1 año para la disposición propuesta es la siguiente:

Turbina	Coordenadas		V _{LP} (m/s)	P. Ideal (MWh/año)	Estelas (%)	P. Bruta (MWh/año)	P. Neta P50 (MWh/año)	Horas Eq.
	X (m)	Y (m)						
AE1	743225	4633752	6.0	10273	0.3	10244	9542	2651
AE2	743252	4634201	6.2	10661	0.6	10598	9872	2742
AE3	743269	4634692	6.3	11012	0.7	10931	10182	2828
AE4	743292	4635204	6.2	10758	0.9	10661	9931	2759
AE5	743292	4635710	6.1	10533	1.1	10422	9708	2697
AE6	747960	4633462	6.8	12175	0.8	12075	11248	3124
AE7	748190	4633692	6.6	11781	1.0	11658	10860	3017
AE8	748419	4633922	6.4	11352	1.0	11238	10469	2908
AE9	748649	4634151	6.6	11808	0.9	11706	10904	3029
P.E. Santa Cruz I				Velocidad		6.4 m/s		
Modelo		GE137-3.6 MW		Estelas		0.8 %		
Altura de buje		110 m		P. Neta parque		92716 MWh/año		
Potencia instala		32.4 MW		Horas equivalentes		2862 Horas		

Tabla 7. Recurso eólico.

6.3. OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico.
 - Vial de acceso al Parque.
 - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos.
- Obras auxiliares.

6.3.1. RED DE VIALES DEL PARQUE

La red de viales del Parque Eólico está constituida por el vial de acceso al Parque y los interiores de acceso al aerogenerador para su montaje y mantenimiento.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 5,00 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador. (La explanada estará compactada > 98% P.M.)
- Pendiente longitudinal máxima: 8%, aunque puntualmente puedan utilizarse pendientes superiores (hasta 10% en tramos cortos y puntuales. En estos casos, se debe instalar una capa superficial adherida, como asfalto o mezcla de hormigón).
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 32 m.
- Firmes mínimos de 25 cm de espesor de zahorra, compactada al 98% P.M.
- Tierra vegetal: una capa de 30 cm de espesor.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

6.3.2. VIAL DE ACCESO

El acceso al Parque se realizará desde la carretera autonómica A-2212, de Sariñena a la carretera A-1217, en su PK 09+700. Se aprovechará un camino existente que atraviesa el paraje denominado "Saso de Santa Ana", dentro del Término Municipal de Sariñena, en la provincia de Huesca, con el fin de minimizar el impacto ambiental. La longitud del Eje de Acceso es de 305 m. Desde el PK de la misma carretera, parte el eje Ramal, que une la misma con el Eje de Acceso. Tiene una longitud de 63 m.

El proyecto del parque contempla la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores hasta alcanzar las características indicadas en el punto anterior.

6.3.3. VIALES INTERIORES

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a los aerogeneradores, ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, aprovechando al máximo la red de caminos existentes, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

En nuestro caso, tenemos un único vial interno:

- Eje 1-5: partirá desde el final del vial de acceso y accederá a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque. Su longitud es de 2.942,825 m.

El vial será de nueva construcción, con las características principales detalladas anteriormente.

6.3.4. DRENAJES

Drenaje longitudinal

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección.

Drenaje transversal

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

En los puntos en los que los nuevos viales del parque crucen con barrancos existentes, para no afectar a la correcta evacuación de las cuencas de los mismos se ejecutarán vados hormigonados sobre los que las aguas de escorrentía puedan seguir su curso natural.

6.3.5. PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa para montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino, sirviendo a su vez como zona de acopio de materiales. Las características dimensionales y la cota relativa respecto de la zapata se detallan en el Anexo I. A continuación se realiza un breve resumen:

- Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 20x50 m.
- Zona para montaje del rotor: debe mantenerse una zona libre de fácil acceso de 18 x 20 m.
- Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones 12 m de anchura por una longitud igual a la longitud de la pala más 12 m.
- Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Dimensiones mínimas de 15 m de anchura por una longitud igual a la altura del buje más 15 m.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que serán ocupadas permanentemente. El resto de zonas podrán sufrir alguna alteración moderada durante la fase de obras, por lo que se considerarán ocupaciones temporales.

6.3.6. CIMENTACIONES

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones para aerogeneradores de 110 metros de altura. Serán tronco-cónicas de planta circular con diámetro 20 m, 1,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,20 m por encima del terreno en el pedestal.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana colocarán tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se dará una cierta inclinación a la superficie superior de la cimentación.

6.3.7. ZANJAS

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 30 kV y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación. Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta:

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,60	1,20	0,40	1,00	1,20	0,60

Tabla 8. Dimensiones zanjas.

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, tierras y comunicaciones necesarios.

Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

Nº Circuitos	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja de cruce
1	10.231,20	177,45

Tabla 9. Longitud zanjas

6.3.8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras auxiliares serán todas aquellas obras que no sean estrictamente la ejecución de los viales interiores tal y como reposición de cercas, vallas y muros de mampostería, adecuación de los entronques de los caminos existentes y/o a fincas particulares con la rasante de los viales diseñados, reparación y/o reposición de elementos existentes (arquetas, tuberías de riego, etc.).

6.4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

6.4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores a la Subestación "Santa Cruz", según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Línea subterránea de interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Santa Cruz".
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través desde la Subestación "Santa Cruz", hasta SET Monzón, que es el punto de conexión determinado por la Compañía Distribuidora. Dicha Subestación contará con las estancias precisas para realizar las labores de protección, control, supervisión y mantenimiento del Parque. Tanto la línea de evacuación como la subestación del parque eólico, son objeto de otros proyectos.

6.4.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión) y en lo alto de la nacelle (transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (690 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (30 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Los elementos presentes en el centro de transformación se describen a continuación.

Celdas

Se instalarán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de protección de transformador, remonte y línea (cero, una o dos según el caso), de dimensiones reducidas, bajo envolvente metálica herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF₆ en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

La celda o función de protección se destina a proteger el lado de M.T. de los transformadores y a separar los mismos del circuito en caso de operación o avería del transformador. Cada celda se conectará a la línea general por conectores apantallados atornillables, y al transformador por conectores apantallados enchufables.

Características eléctricas de las celdas:

- Tensión nominal: 36 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión soportada 1 min. /50 Hz: 70 kV
- Intensidad nominal: 630 A
- Máxima intensidad de cortocircuito (valor cresta): 40 kA (pico)
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.): 16 kA

Contenido de las celdas:

- Interruptor seccionador trifásico de tres posiciones: conectado-desconectado-puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 16 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA, mando manual mediante palanca.
- Interruptor automático trifásico de tres posiciones: conectado -desconectado - puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 16 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA (función de protección de trafo).
- Detectores capacitivos de presencia de tensión en cada fase.
- Barras generales.
- Barra de tierras.
- Conexión de los cables de entrada y salida.

Cantidades y tipos de celdas:

- 1 celda prefabricada de corte en SF₆ (esquema 0L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección VIP 35, con embarrado de Media Tensión (M.T.) y una salida por conectores directa desde el embarrado (función de remonte). El aerogenerador en el que se instala este tipo de celdas es el correspondiente a los extremos de los ramales, el número A5.
- 4 celdas prefabricadas de corte en SF₆ (esquema 0L+1L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección VIP 35, con embarrado de Media Tensión (M.T.), una salida por conectores directa desde el embarrado (remonte) y una salida por conectores a través de interruptor seccionador (línea). Los aerogeneradores en los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a posiciones de entrada/salida dentro de un ramal, los numerados como: A1, A2, A3 y A4.

Si la solución adoptada es con celdas modulares, el número de ellas se corresponderá con las funciones (protección, línea y remonte) necesarias para cada turbina según el diseño de circuitos.

Transformador

En cada C.T. se instalará un transformador trifásico de tipo encapsulado en resina epoxi. Las dimensiones del transformador ha de ser lo más reducidas posible para poder permitir su paso a través de la puerta de la torre y con las siguientes características:

- Potencia nominal 4.000 kVA
- Tensión nominal primaria 690 V
- Tensión nominal secundaria 30 kV
- Grupo de conexión..... Dyn11
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión de cortocircuito ≈ 8%

Puente en M.T. celda - transformador

Puente de conexión en media tensión desde la celda de corte en SF₆ hasta el transformador del aerogenerador, realizado con cable de aluminio tipo RHZ1, tendido sobre soportes preparados en las torres, con terminales aislados premoldeados en el lado del transformador y conectores enchufables acodados en el lado de la celda.

Central de alarmas de las sondas PT-100

La centralita de alarmas para las sondas PT-100 se instalará en armario metálico y dispondrá de dos niveles de temperatura programables para alarma y disparo respectivamente. Se incluirá el cableado para la alimentación a 220 V.C.A. desde cuadro de control, para la toma de señal desde las sondas y para la conexión con la bobina de disparo de la celda de M.T.

Puesta a tierra

Dada la baja resistencia de puesta a tierra esperada, se opta por la unión de las tierras de protección y servicio de cada CT, de forma que el neutro de baja tensión se unirá rígidamente a la puesta a tierra general, descrita en el apartado 6.4.7.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

Material de seguridad

Con el fin de contribuir a la seguridad en las maniobras, a la prevención y extinción de incendios y a la información sobre los riesgos eléctricos derivados de la manipulación incorrecta de los aparatos, se instalarán los siguientes elementos:

- Malla metálica de separación del transformador.
- Guantes aislantes.
- Pértiga de salvamento.
- Placa de primeros auxilios.
- Señalización de riesgo eléctrico.
- Banqueta aislante.

- Armario de primeros auxilios.
- Extintor contra incendios de 5 kg de CO₂

6.4.3. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS DEL AEROGENERADOR

Puesta a tierra de todas las masas del aerogenerador mediante cable de cobre tipo RV 0,6/1 kV, con terminales de conexión a compresión en ambos extremos, uniendo con el punto de conexión a tierra del aerogenerador los siguientes elementos: neutro del transformador, estructura metálica del transformador, envolvente metálica, celda de MT y cuadro de control del aerogenerador, así como todas las pantallas de los conductores de MT.

6.4.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forma parte el cable subterráneo.

6.4.5. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Cableado de media tensión

Se realizará con cable RHZ1 18/30 kV de secciones 150, 240 y 630 mm² Al, adaptándose a la carga en cada tramo, de forma que las pérdidas sean inferiores al 2%, que la potencia transportada por el cable no exceda en ningún caso el 90% de su capacidad nominal para las condiciones de instalación (según las recomendaciones del fabricante), y que se respeten los criterios reglamentarios de caída de tensión.

Se trata de un cable de aluminio unipolar aislado con polietileno reticulado (XLPE), apantallado con hilos de cobre de 16 mm², no armado y con cubierta exterior de color rojo de 2 mm de espesor realizada en mezcla de poliolefinas según UNESA 3305 C y UNE HD 620.

CARACTERÍSTICAS	SECCION Aluminio (mm ²)		
	150	240	630
Diámetro del conductor (mm)	14,00	17,90	30,70
Diámetro exterior (mm)	39,00	43,00	51,6
Peso (Kg /Km)	1.500	1.910	3.120
Resistencia eléctrica máxima a 20º C (Ω/Km.)	0,2060	0,1250	0,0490
Resistencia a 50 Hz y 90º C (Ω/Km.)	0,277	0,168	0,067
Reactancia a 50 Hz por fase (Ω/Km.)	0,123	0,114	0,092
Capacidad (μF/Km.)	0,192	0,229	0,445
Carga máxima admisible en servicio permanente en amperios (A) correspondiente a tres cables unipolares agrupados en instalación enterrada a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25º C	260	345	575

Tabla 10. Características del cable.

La longitud del cable será:

- 1.470 m de cable RHZ1 3x1x150 mm² Al 18/30 kV.
- 1.205 m de cable RHZ1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV.
- 7.855 m de cable RHZ1 3x1x630 mm² Al 18/30 kV.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el apartado 6.3.7. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra, en la mayor parte de su longitud, por los viales del parque y sobre terrenos de dominio público.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre ésta se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de 30 cm de arena tamizada sobre la que se colocará una placa para protección mecánica del tipo PPC. A continuación, se rellenarán 50 cm de la zanja con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. A 40

cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación "Canalización Eléctrica de Alta Tensión". Los últimos 30 cm se rellenarán de tierra vegetal. Para el tendido de 1 circuito la anchura de la zanja es de 0,60 m.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la zanja sobre las que se prevea tráfico rodado, se prevé una zanja de 1,20 m de profundidad con anchura de 1,00 m, provista de 5 tubos de PVC de 160 mm, reforzados con hormigón HM-20 para el tendido de 1 y 2 circuitos.

En los cruces con barrancos se prevé una losa de hormigón de fondo de barranco de 2 metros de anchura y 0,50 m de profundidad y una longitud adaptada a la anchura del propio barranco.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Se colocarán hitos de señalización en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas.

Terminales

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable RHZ1 18/30 kV, consisten en 9 unidades de un Kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las salidas y entradas de línea, 5 unidades de un Kit de tres conectores unipolares enchufables acodados para la conexión con el transformador 0,69/30 kV del interior de la torre y 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para la entrada de los circuitos a la subestación.

6.4.6. SISTEMA DE CONTROL

El Parque Eólico dispone de un sistema de control global, que interconecta los sistemas de control individuales con un módulo central, a fin de monitorizar desde éste el funcionamiento de la instalación.

Los componentes principales del sistema son:

- Los módulos individuales situados en los armarios de control del aerogenerador. En ellos se supervisa el funcionamiento de cada máquina.

- Las líneas de comunicaciones (cables de control y mando) que, canalizadas conjuntamente con los cables de energía en tendidos subterráneos, interconectan los componentes descritos con el centro de control. La transmisión de datos se realizará por medio de fibra óptica.
- El centro de control, ubicado en el edificio de la SET "Santa Cruz", en donde se dispone el equipo electrónico e informático necesario para la interconexión de los componentes descritos y subsistemas auxiliares asociados. Desde este centro se controla la operación de todo el parque, al tiempo que se registran los parámetros de funcionamiento más relevantes, para su tratamiento informático.

Una de las ventajas derivadas de la instalación de un sistema centralizado es la facilidad de realización de las tareas de mantenimiento, pues se puede averiguar, sin tener que desplazarse a una turbina, las causas de un error en su operación.

En el centro de control se dispone de un módem a fin de conectar un programa de comunicación remota. Con ello se podrá efectuar el control del Parque Eólico desde un emplazamiento externo al mismo.

6.4.7. SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Centro Colector de 30 kV y el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13, apartado 6.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT 13.

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Sistema generador

La línea principal de protección será de 50 mm², aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conectarán los neutros de los transformadores y del generador.

Se prevé, en el interior de la torre de los aerogeneradores, una caja para verificación y conexionado de las tierras.

Sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea de M.T., enlazando los aerogeneradores con la Subestación; con una longitud aproximada de 10.525 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm² de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

Uniones

Todas las uniones entre conductores y entre éstos y picas, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

Inspección

Se medirán la resistencia de tierra y las tensiones de paso y contacto en la Subestación del Parque y aerogeneradores.

6.4.8. RED DE COMUNICACIONES

La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en la subestación.

Se instalarán cables de fibra óptica multimodo 50/125, armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 8 conductores individuales de fibra óptica de

estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada.

La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo FC/PC.

Una vez tendida la fibra se efectuarán las correspondientes pruebas de atenuación para comprobar el correcto estado del tendido.

La instalación se realizará instalándose bucles independientes, cada uno enlazando los aerogeneradores conectados en cada circuito de media tensión.

6.5. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

La previsión en la ejecución de los trabajos para la instalación del Parque Eólico Santa Cruz (Fase II)" es la siguiente:

ACTIVIDAD	MESES/SEMANAS							
	MES 1				MES 2			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Implantación de obra								
Obra civil								
Acondicionamientos y caminos								
Ejecución nuevas cimentaciones y plataformas de montaje								
Excavación y relleno de zanjas								
Resto de trabajos								
Montaje de aerogeneradores								
Equipos electromagnéticos								
Implantación en obra								
Tendido de cables								
Montaje CT's								
Ensayos y puesta en marcha								
Fin de obra								

Tabla 11. Plazo de ejecución y planificación de los trabajos.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales.
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del parque.
- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno del parque eólico y su fondo escénico.
- Estudio del medio socioeconómico del término municipal afectado.

7.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. Es considerado como el soporte físico del medio ambiente y constituye el soporte de las actividades, la fuente de recursos naturales y el receptor de residuos o productos no deseados.

Los elementos que componen el medio físico son el clima, los materiales, los procesos y las formas del sustrato.

7.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

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

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

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

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

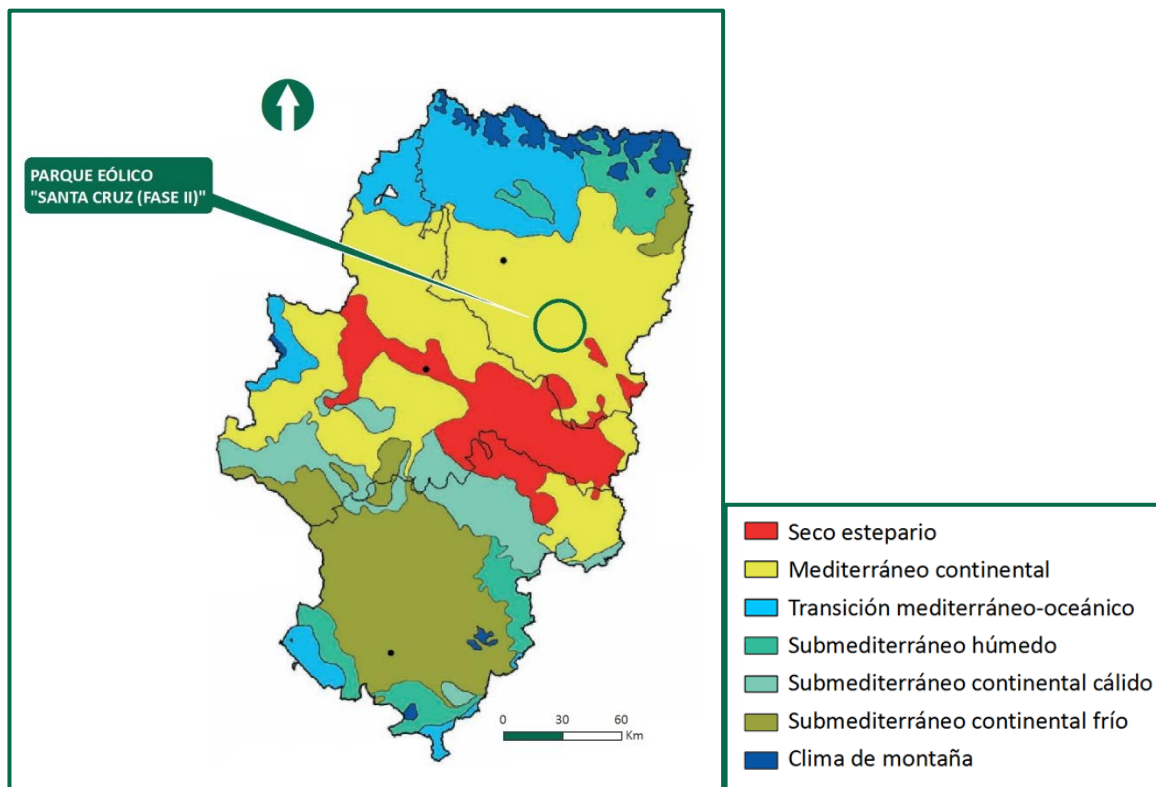


Figura 6. División Climática de Aragón.

A grandes rasgos, la zona se encuentra sometido a los desplazamientos del frente polar, zona de conflicto entre dos grandes células de aire convectivo planetario. El frente se desplaza hacia el sur en invierno y asciende en verano, muy por encima de nuestra latitud. Su influencia desplaza borrascas desde el Atlántico norte, que provocan temporales de lluvia y nieve en la zona de montaña y se resuelven en fuertes ráfagas de cierzo en el llano. Ocasionalmente, el viento norte envía masas de aire continental, muy frío y seco. En otras ocasiones, perturbaciones de origen mediterráneo, húmedas y relativamente cálidas, alcanzan la zona. El efecto de los frentes de borrascas atlánticas se ve afectado por las características del Pirineo, de modo que la mayor parte de las precipitaciones se quedan en su cara norte, al enfriarse las masas de aire húmedo al subir para cruzar esta cordillera. En la cara sur, en el descenso se produce un calentamiento adiabático, en un efecto tipo foëhn. Este es responsable de la desaparición de las nubes que asoman por la cumbre de las sierras con viento norte así como de la sombra de lluvia causante de la aridez en la zona.

En ausencia del frente polar, el anticiclón de las Azores aporta tiempo estable, tanto en el verano como en el centro del invierno. En estas condiciones, favorecidas en la época estival por las

térmicas, se producen en las sierras nubes de evolución vertical diurna que pueden evolucionar a precipitaciones convectivas, con aparato eléctrico y granizo. En invierno, la tierra llana acumula nieblas persistentes y heladas de radiación.

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

Temperatura y Pluviometría

La temperatura del aire es una de las variables climatológicas más importantes. Está controlada principalmente por la radiación solar incidente, si bien también está influenciada por la naturaleza de la superficie terrestre y, muy particularmente, por las diferencias entre tierra y agua, altitud y vientos dominantes.

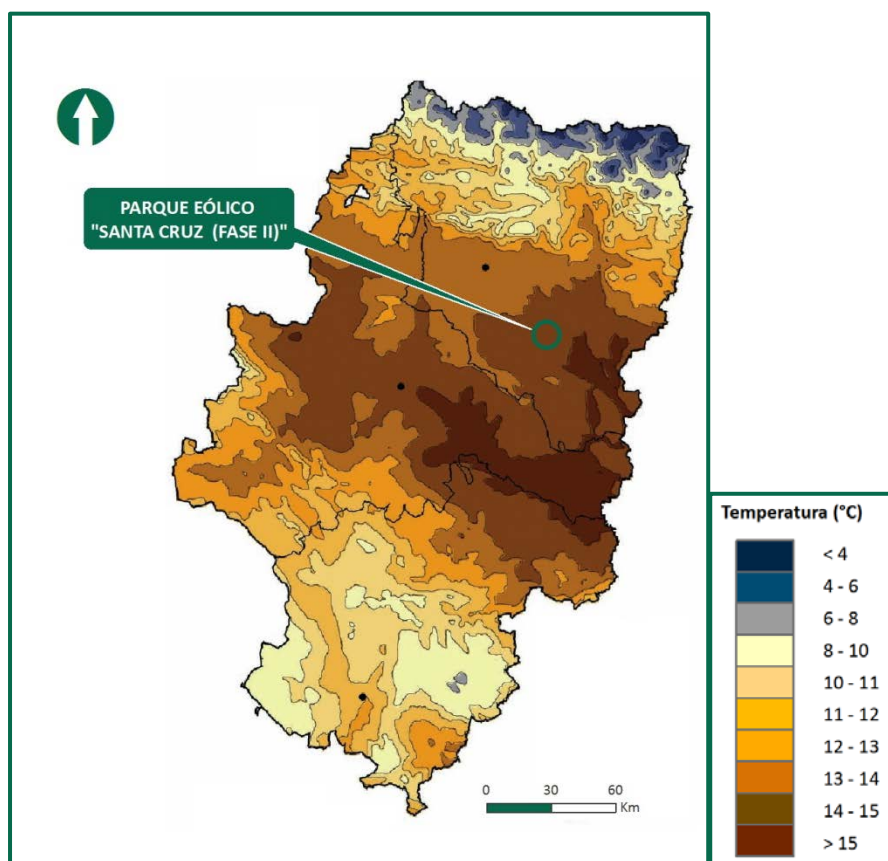


Figura 7. Mapa de temperaturas medias de Aragón.
Fuente: Atlas climático de Aragón.

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón (Coord ED50: 743405, 4635230):

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
Máximas (Mi)	9,56	13,02	16,9	18,58	24,05	28,65	32,58	31,95	26,87	20,88	14,33	10,04	20,62
Mínimas (mi)	1,17	2,25	4,11	6,1	10,68	14,25	17,25	17,3	13,79	9,7	4,75	1,81	8,6
Medias (Ti)	5,37	7,64	10,51	12,34	17,37	21,45	24,92	24,62	20,33	15,29	9,54	5,92	14,61

Tabla 12. Se indica la temperatura media (°C) y la precipitación mensual (mm).

Fuente: Atlas climático de Aragón.

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses. De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de diciembre, enero y febrero.

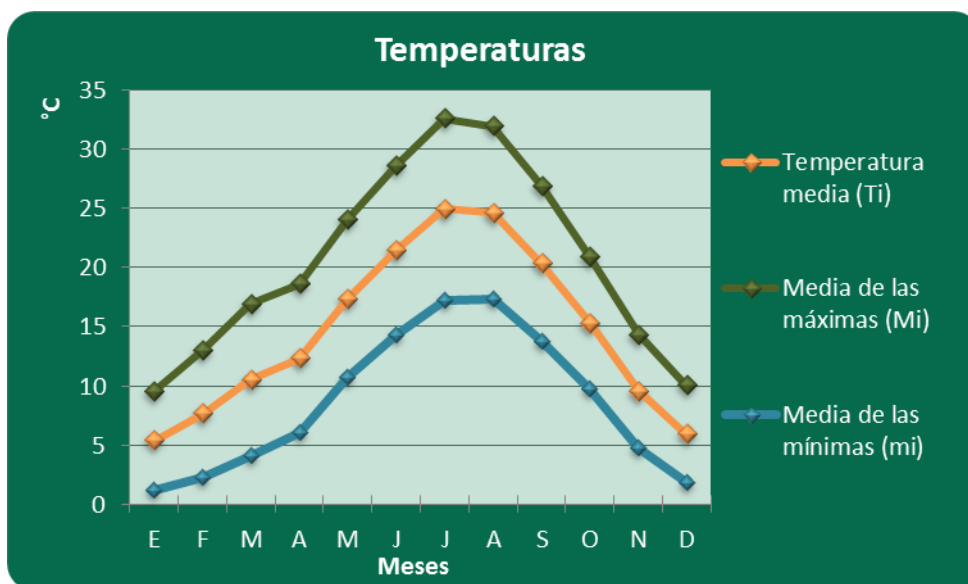


Figura 8. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

En el ciclo térmico a lo largo del año destaca la fuerte oscilación térmica entre el invierno y el verano, de las más altas de la Península ibérica; este hecho se debe a su posición interior y al abrigo de los elevados relieves que aíslan el territorio de la influencia marina, originando un fuerte carácter continental en la zona. La intensidad de estos contrastes divide el año térmico en dos periodos bien diferenciados, uno invernal, frío y riguroso, y otro estival, muchas veces extremadamente cálido, siendo las estaciones intermedias meras etapas de transición de poca duración y de caracteres poco perceptibles y acusados.

Pluviometría

La precipitación es la fuente principal del ciclo hidrológico, y puede definirse como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que alcanza la superficie de la tierra.

La distribución de las precipitaciones es típicamente mediterránea, con máximos en primavera, principalmente en los meses de abril y mayo, y mínimos en julio, con un aumento en los meses de septiembre a y octubre. No obstante, se trata de una zona moderadamente seca, no superando los 500 mm anuales. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Precipitación	30,98	22,09	27,27	41,37	49,79	40,4	20,63	28,95	42,81	41,58	37,92	36,89	420,73

Tabla 13. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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

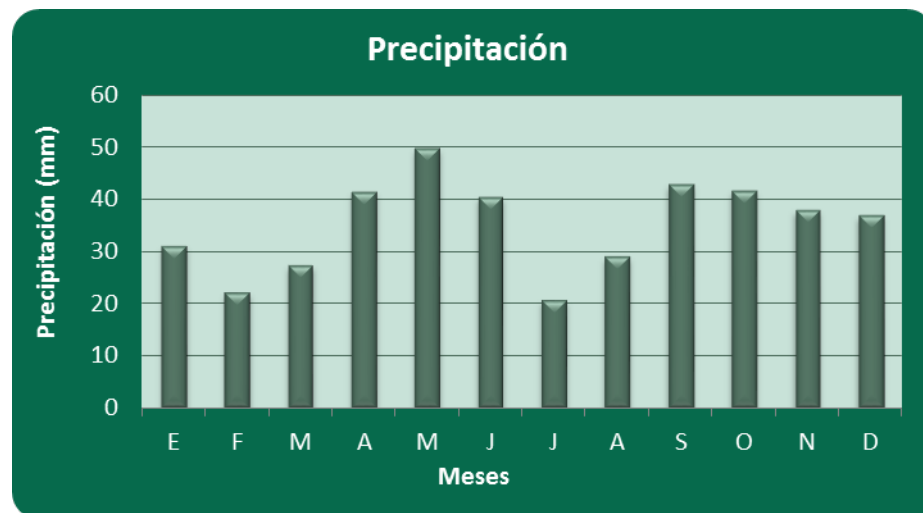


Figura 9. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Se establece un claro régimen equinoccial, con dos periodos cortos de lluvias en primavera y otoño, y otros dos periodos secos dilatados en el tiempo. En la zona en estudio, las precipitaciones suelen ser en forma de lluvia, siendo esporádicas las grandes nevadas.

Diagrama ombrotérmico

Una vez recopilados los datos de temperatura y precipitación del ámbito de estudio, se han analizado de forma conjunta para localizar los posibles periodos áridos que pueden existir en una zona.

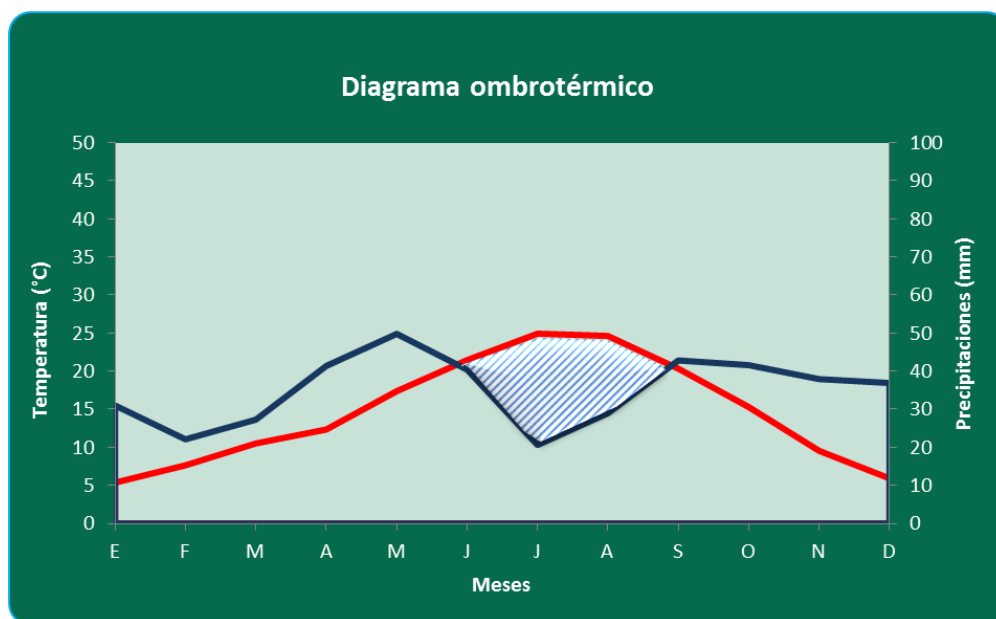


Figura 10. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

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

Índices climáticos

A continuación se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926): $I_a = \frac{P}{T+10} = 17,09$Semiárido (mediterráneo)

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 28,79$Estepario

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 3,47$Árido

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Viento

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

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

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

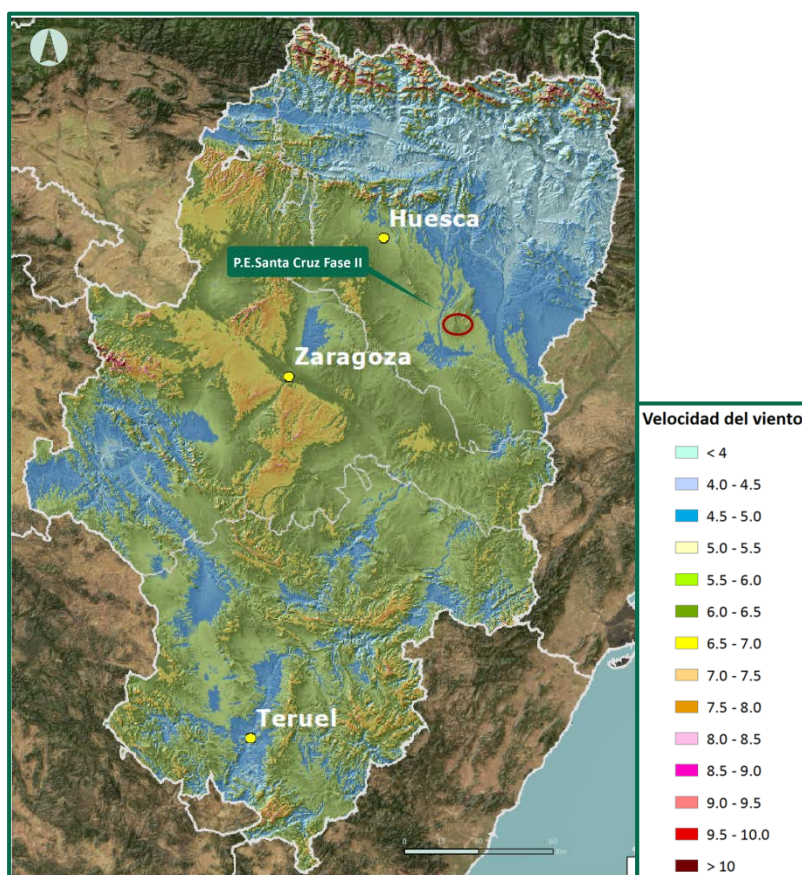


Figura 11. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar

Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, a 80 m de altura, de 6 a 7,5 m/s.

Susceptibilidad de vientos fuertes

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

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

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

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

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

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

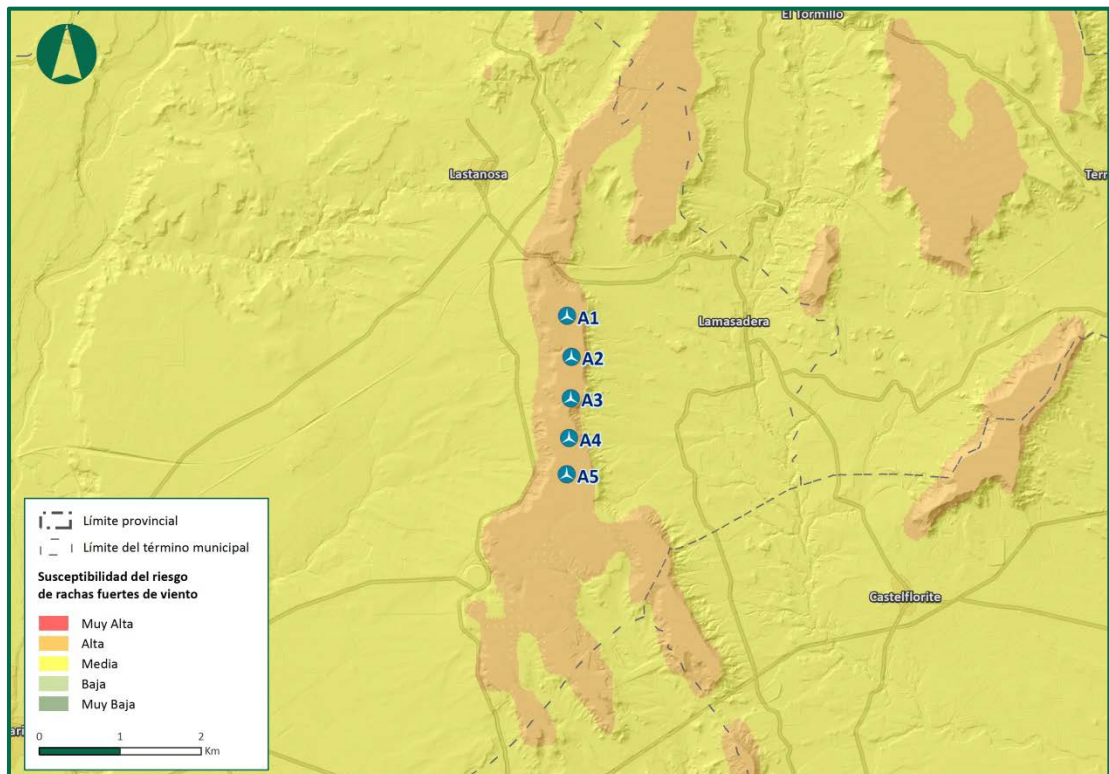


Figura 12. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de implantación del Parque Eólico " Santa Cruz Fase II" la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta, pudiendo llegar a alcanzarse rachas de viento de 120 km/h.

Radiación solar

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

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

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

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

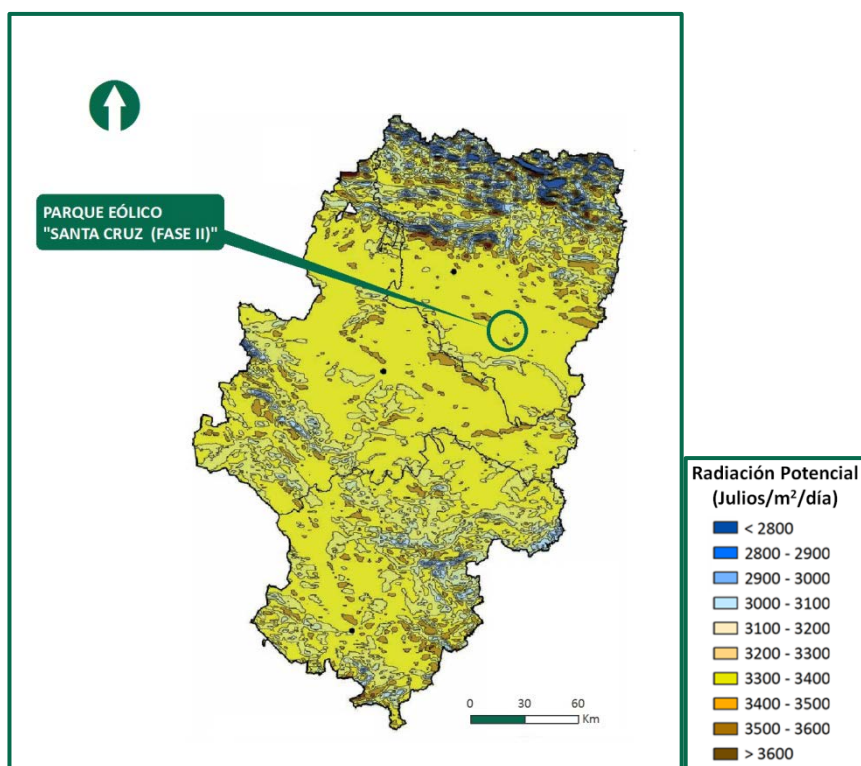


Figura 13. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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

La zona del estudio se encuentra entre $3.300 \text{ J/m}^2/\text{día}$ y $3400 \text{ J/m}^2/\text{día}$.

7.1.2. GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de implantación del parque eólico se localiza en la margen septentrional de la Cuenca del Ebro, cuenca de antepaís meridional del Pirineo. El extremo suroriental está limitado por el río Cinca, mientras que la parte occidental está cruzada de norte a sur por el río Alcanadre (Afluente del Cinca), que recibe al río Guatizalema. Entre estos cursos hidrográficos importantes se disponen grandes extensiones con un modelado de pendiente suave situada al pie de las Sierras Exteriores oscenses. Los elementos fundamentales del paisaje están condicionados por la disposición tabular de las alineaciones de paleocanales del Terciario y sobre todo por la distribución de los materiales cuaternarios. Tanto depósitos de terraza como glaciares antiguos constituyen las plataformas más altas del relieve, denominadas sasos o sardas.



Fotografía 1. Composición litológica de los relieves tabulares existentes en la zona.

La cuenca de antepaís del Ebro está rellena por sedimentos marinos del Eoceno final y depósitos continentales endorréicos. Su deposición es contemporánea a las estructuras compresivas alpinas de este margen del Pirineo.

En superficie, los depósitos más antiguos son los yesos y arcillas continentales del Eoceno superior-Oligoceno, procedentes del desmantelamiento de las Cordilleras circundantes: el Pirineo al norte, la Cordillera Ibérica al SO y los Catalánides al SE.

Sobre estos materiales progresan dos grandes sistemas fluviales: La Fm. de Peraltilla (Oligoceno) y los depósitos fluviales de la Fm. de Sariñena (Oligoceno superior-Mioceno inferior) que fosilizan a las últimas estructuras de las Sierras. En ambas formaciones las facies más groseras predominan en el norte, pasando hacia el centro de la cuenca a depósitos de calizas, margas y yesos, QUIRANTES (1969).

Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción del parque eólico pertenecen a dos unidades estratigráficas:

- Conglomerados cementados y encostramientos carbonáticos del Mioceno. Presenta dos litologías bien diferenciadas, una conglomerática cementada y una costra carbonatada de 2 a 3 m de potencia. Esta costra carbonatada actúa de nivel endurecido y condiciona el modelado formando pequeñas mesetas de escarpados bordes.
- Areniscas, limos y arcillas rojas del Mioceno. Las areniscas son grises, y por lo general de grano medio a fino. Los canales inferiores de la serie están rellenos de gipsarenita, perdiendo, asimismo, este carácter hacia el techo de la sucesión. Los cuerpos de areniscas se organizan en secuencias positivas, con bases erosivas y gran continuidad lateral, las estructuras sedimentarias más frecuentes son estratificaciones cruzadas de surco y planar, así como *ripples* de corriente en el techo de las secuencias. La mayoría de los cuerpos canalizados contienen estructuras de acreción lateral. Estos depósitos corresponden al relleno de paleocanales de ríos meandriformes (*point-bars*). La bioturbación es de baja a moderada en los tramos finos. Petrográficamente las areniscas son litarenitas feldespáticas. Como accesorios predomina la biotita.

Por otro lado, la línea de media tensión interior soterrada, además de estos materiales, atravesará una amplia zona de gravas, arenas, limos y arcillas del Cuaternario. Esta unidad se caracteriza por presentar depósitos actuales y subactuales ligados a los procesos morfogenéticos de clima semiárido existente en la zona, fundamentalmente arroyada y gravedad. Se trata de terrazas cuya composición litológica varía entre limos, arcillas con algo de arenas y algún nivel de gravas.

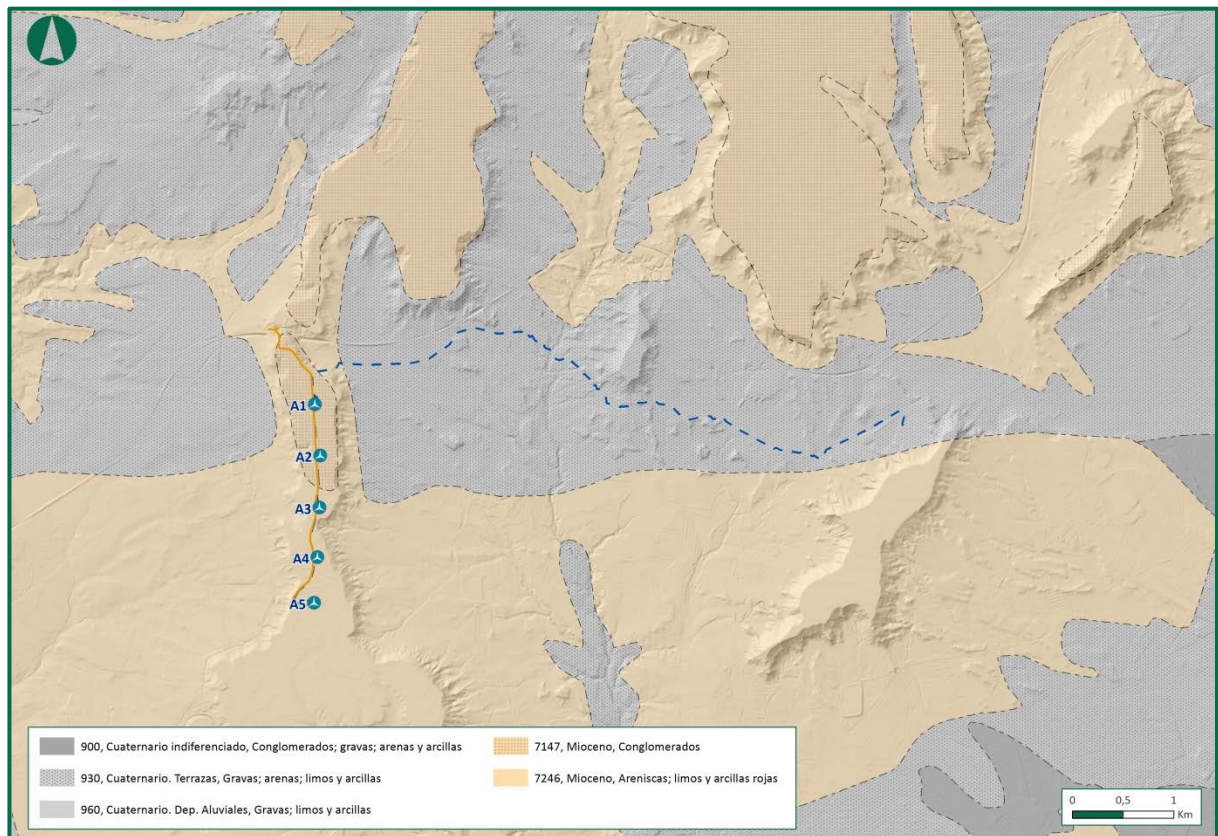


Figura 14. Geología de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

7.1.2.1. Lugares de Interés Geológico

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los lugares de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada IELIG (Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, que puede consultarse online. Según esta base de datos, en un entorno de 10 km alrededor del parque eólico proyectado existen los siguiente LIG inventariados:

- Mesas de Santa Cruz, las Pitás y San Pedro (nº 357009): Relieves en mesas coronados y

protegidos de la erosión por depósitos fluviales y aluviales encostrados por potentes "caliches". Su principal interés es geomorfológico, aunque también posee interés petrológico – geoquímico y sedimentológico. También tiene un alto interés paisajístico en el que la intensa erosión en condiciones semiáridas imprime un fuerte carácter al relieve. Se sitúa a 660 metros al sur de la zanja, a su llegada a la subestación eléctrica.

- Falla cuaternaria del Canal de Terreu (nº 357010): Falla, posiblemente de origen neotectónico, que afecta a materiales terciarios y cuaternarios. Su principal interés es tectónico, ya que resulta un claro ejemplo de estructura compresiva en un campo de esfuerzos regional distensivo. Se sitúa a 1.580 m al este del aerogenerador A-05.
- Laguna de Sariñena (nº 357007): Se trata de una laguna endorreica situada en la depresión pre-somontana de Sariñena, cuyo principal interés es hidrogeológico, también posee interés geomorfológico, paisajístico, histórico y/o cultural. Se sitúa a 8.390 m al suroeste del aerogenerador A-05.
- Escarpe del Terreu (nº ARP049): Incluido en el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón. Su principal interés es geomorfológico. Se sitúa a 1.4400 m al noreste de la zanja, a su llegada a la subestación eléctrica.

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

Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o

minerales.

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

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

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, existe un lugar de interés geológico local perteneciente al anexo I dentro de un ámbito de 10 km en torno al parque eólico "Santa Cruz Fase II": "Escarpe del Terreu".

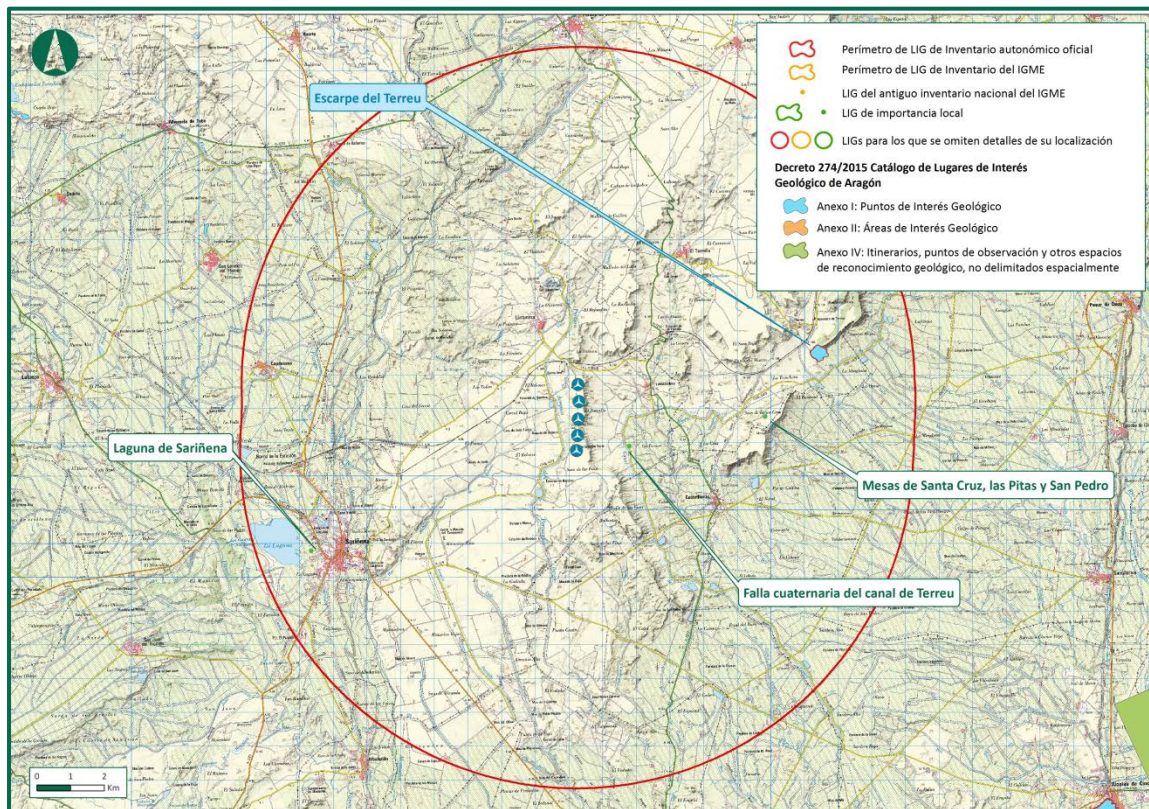


Figura 15. Lugares de Interés Geológico existentes en el ámbito de implantación del proyecto

Fuente: Gobierno de Aragón e IGME.

7.1.2.2. Geomorfología

La arquitectura geológica del sustrato es el primer condicionante del relieve a considerar y permite comprender la distribución de los conjuntos orográficos principales.

Debido a que la zona se encuentra en la Depresión Terciaria del Ebro, presenta dos características morfoestructurales fundamentales. La primera es la gran variabilidad litológica condicionada por su posición intermedia entre el área fuente de los depósitos terciarios (Pirineo) y los depósitos centrales de la cuenca; la segunda es la disposición subhorizontal de los estratos que en líneas generales buzcan entre 1° y 2° al sur-suroeste.

Los relieves orográficos principales situados al sur están constituidos por la Sierra de Alcubierre u Ontiñene, que alcanza alturas superiores a los 500 metros (Sigüenza 595), mientras que los situados al norte son escarpes o crestas que tan solo en Huerto (485 m) y en los alrededores de Fornillos (361 m) dan lugar a elevaciones topográficas. La zona más cercana del anticlinal de Barbastro alcanza la

altura mayor en la cota de Benasque (433 m) y aparece como un conjunto de lomas muy suaves de orientación ONO-ESE.

Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca recorre el borde este en dirección norte-sur. El extremo oeste queda surcado por el río Alcanadre que también fluye en dirección norte-sur hasta el sur de Albalatillo donde recibe al río Flumen por su ribera derecha y tuerce en dirección este para, rodeando los relieves de Ontiñena, unirse al Cinca en la localidad de Ballobar.

Estas crestas se van atenuando hacia el sur por la disposición subhorizontal de la estratificación y el desarrollo y posterior erosión de extensos depósitos cuaternarios, con granulometrías mayores e incluso una mayor cementación. Las gravas o encostramientos dan lugar a llanuras o plataformas altas, denominadas localmente sasos y sardas, que ocupan los interfluvios actuales. Entre ellas destacan las Mesas (455 m), La Perdiguera (463 m), el Saso de Fitas (440 m), el Saso de Santa Cruz (449 m), el Saso Pedro (419 m).

La erosión del sustrato y de los depósitos superficiales más modernos ha dado lugar a amplias hondonadas o depresiones erosivas, denominadas "hoyas" entre las que destacan las de Ayerbe, Huesca y Barbastro excavadas respectivamente por el Gállego, Flumen y Cinca. Los afluentes menores como el Torrente de la Clamor (afluente del Cinca), el de la Huerta (afluente del Alcanadre) y la vertiente del Reguero en los alrededores de Capdesaso caracterizan amplias y suaves depresiones (hoyas de pequeñas proporciones). Dentro de ellas predominan las formaciones superficiales y depósitos aluviales-coluviales.

El relieve suave y la abundancia de agua a través de los ríos Cinca, Alcanadre y Guatizalema ha permitido desarrollar un importante sistema de riego, los canales de Terreu y la Pertusa (que cruzan de Norte a Sur), los canales del Flumen y de Selgua, junto a una red de canales y acequias muy extendida favorecen el cultivo intenso de la región. Así existe una antropización bastante extendida sobre todas las superficies. En los sasos altos y zonas no regadas predominan los cereales mientras que en zonas de riego, estos alternan con el maíz y los almendros.

Mención aparte merece la depresión ocupada por la Laguna de Sariñena. Situada sobre la meseta del interfluvio Alcanadre-Flumen constituye uno de los fenómenos endorreicos más destacables del valle del Ebro.

La composición y estructura geológica del sustrato es el primer condicionante del relieve a considerar. Las dos características morfoestructurales fundamentales que condicionan el relieve en la zona son la monotonía de las facies litológicas aflorantes y la disposición horizontal o subhorizontal de los materiales.

La litología dominante es fundamentalmente detrítica y constituida por limos y margas de poca resistencia a la erosión y areniscas yesíferas en canales que condicionan el desarrollo de cerros cónicos y pequeños relieves estructurales de escaso desarrollo. La inversión del relieve por mayor resistencia a la erosión de los depósitos superficiales cementados, frente a los materiales de sustrato terciario, es el factor dominante que condiciona el desarrollo del relieve en la zona. El cambio brusco de dirección sufrido por el río Alcanadre (de norte a sur a dirección este-oeste), debe relacionarse así mismo con la mayor resistencia frente a la erosión de las intercalaciones calcáreas miocenas de las Sierras de Alcubierre y Ontiñena que forzosamente han tenido que condicionar su encajamiento en la posición actual.

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

- Aluviales y fondos de valle: corresponden a los fondos de gravas y conglomerados por los cuales discurren los ríos en la actualidad y a los pequeños depósitos asociados que nunca se encuentran más altos que 1-2 metros sobre el nivel del cauce.
- Terrazas: la organización de estas formas fluviales "extrazonales" está condicionada por el desarrollo de los valles de los dos sistemas fluviales existentes, Sistema del río Cinca y Sistema Alcanadre-Flumen. El sistema fluvial del río Alcanadre muestra una secuencia bastante compleja de terrazas en su valle. Se pueden señalar seis niveles principales T1 (10 m), T2 (15 m), T3 (20-30 m), T4 (35-60 m), T5 (65-70 m) y T6 (60-100 m). Los relieves culminantes de los depósitos del piedemonte pirenaico pertenecen litológicamente a este sistema fluvial y forman un séptimo nivel a 180 m sobre el cauce actual.
- Glacis: se trata de depósitos muy variables tanto en relieve como en litología dependiendo de la proximidad a los relieves de arranque por un lado, o a los niveles de base donde suelen conectar con las terrazas por otro. Su tamaño decrece desde los más altos colgados a los más bajos. El más alto se encuentra asociado a la terraza T5 con una amplia representación en el río Alcanadre. Muestra una gran cantidad de cantos y materiales provenientes del

desmantelamiento de los conglomerados. Los glacis situados a cotas inferiores tienen un desarrollo mucho menor y en muchos casos tienen pendientes algo mayores, por lo que podían interpretarse como laderas suaves. Estos depósitos pasan lateralmente a las terrazas encajadas, aunque se observa que llegan a situarse sobre ellas y a desarrollar suelos.

- Depósitos mixtos aluvial-coluvial: están asociados a los cauces actuales de torrentes, de varios metros de potencia, depósitos de vertiente y formaciones superficiales.
- Formas endorreicas: La Laguna de Sariñena. El funcionamiento hidrogeológico de las terrazas y glacis apoya la posibilidad de un proceso de disolución que crearía una depresión incipiente (con evacuación del material en disolución mediante el agua percolada) hasta alcanzar el sustrato impermeable terciario. Por otra parte, la presencia de canales de areniscas yesíferas en el sustrato terciario situado debajo de la terraza en la que se asienta esta laguna permite la posibilidad de procesos de disolución en el material situado por debajo de la terraza. La combinación de ambos procesos pudo crear una primera depresión en la que se acumularía agua cargada de sales y en la que los cantos de caliza terminarían de disolverse, aunque el agua de la laguna ha disminuido su salinidad en los últimos años por aumento de aporte hídrico procedente del excedente de aguas de regadío.

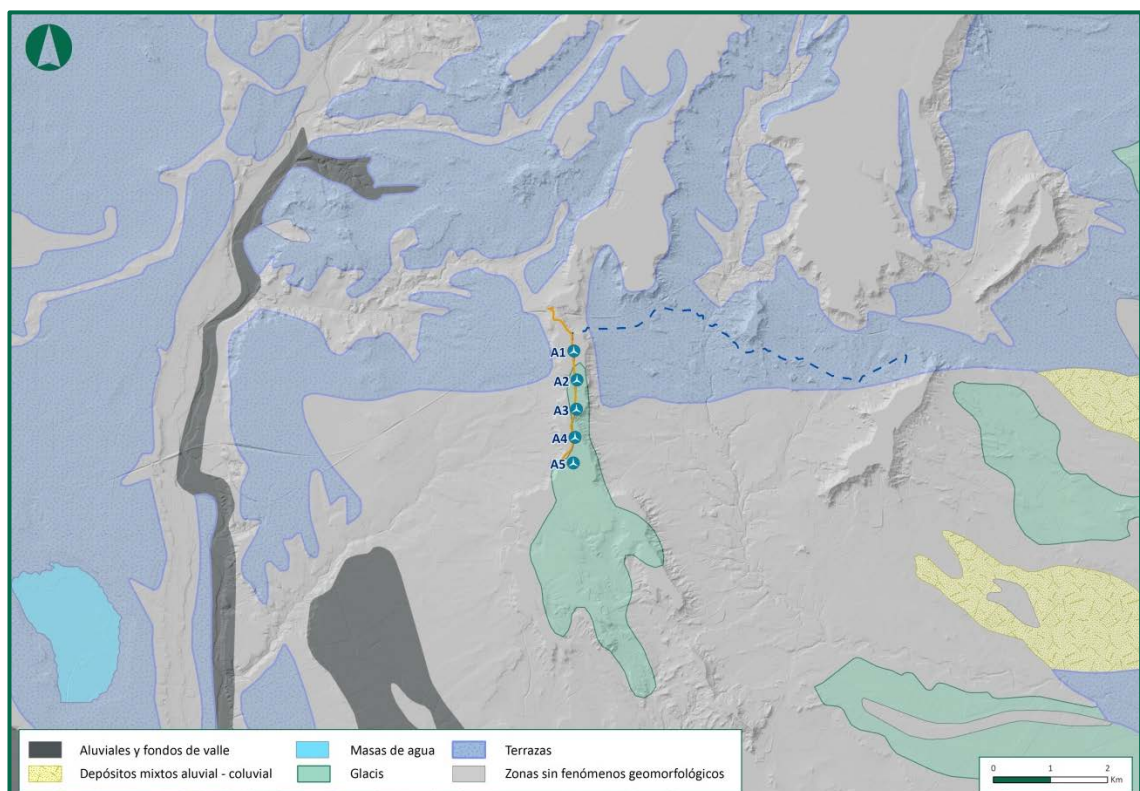


Figura 16. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

Riesgos derivados - Colapsos

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

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

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

Tabla 15. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

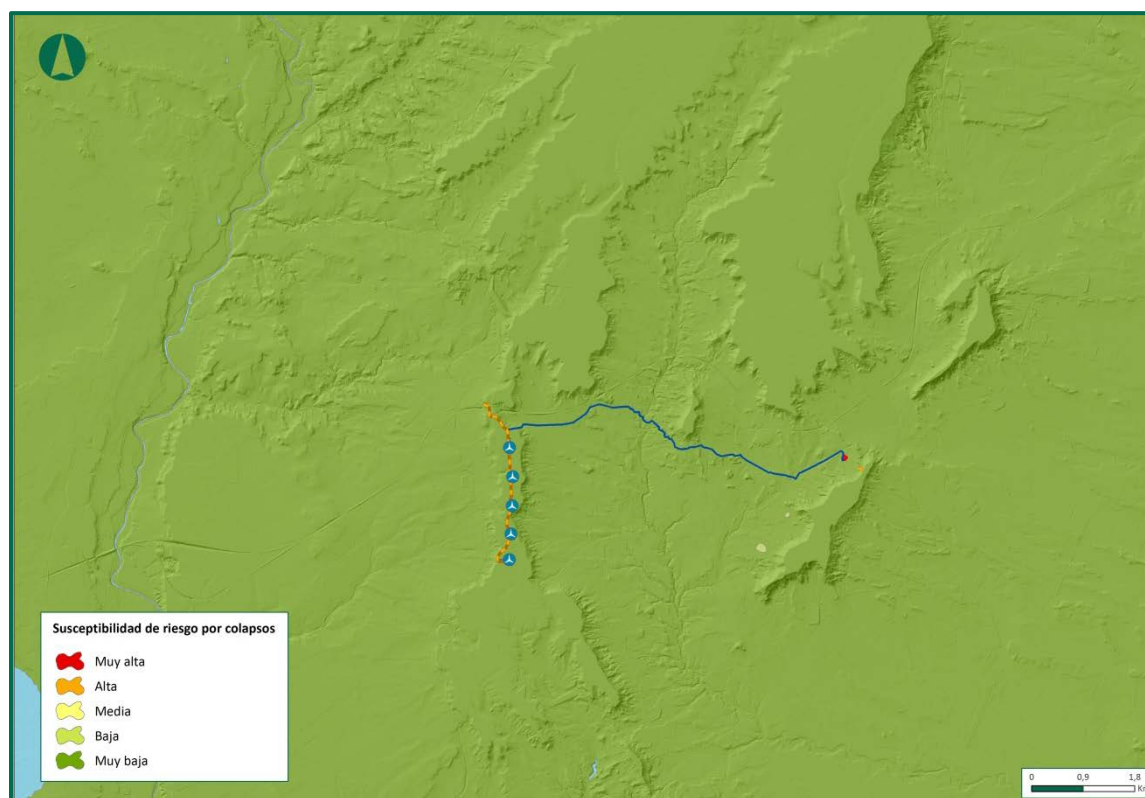


Figura 17. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", en el caso de la zona de implantación del parque eólico, los materiales sobre los que se ubican los aerogeneradores, los caminos de acceso y los circuitos eléctricos que conectan los aerogeneradores con la SET presentan una susceptibilidad de riesgo por colapso muy baja, tal y como se observa en la figura anterior:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

7.1.2.3. Edafología

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

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

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

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

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación se desarrollan la tipología de suelos

según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol suborden Orthid; los aerogeneradores y el camino de acceso se encuentran sobre el grupo Calciorthid, Asociación Camborthid e inclusión Haplagid, mientras que la mayor parte del trazado de la red de media tensión soterrada lo hace en el grupo Calciorthid+Camborthid, según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de estos tipos de suelos en la clasificación de la FAO/UNESCO son el grupo de los Calcisoles de tipo Cálculo.

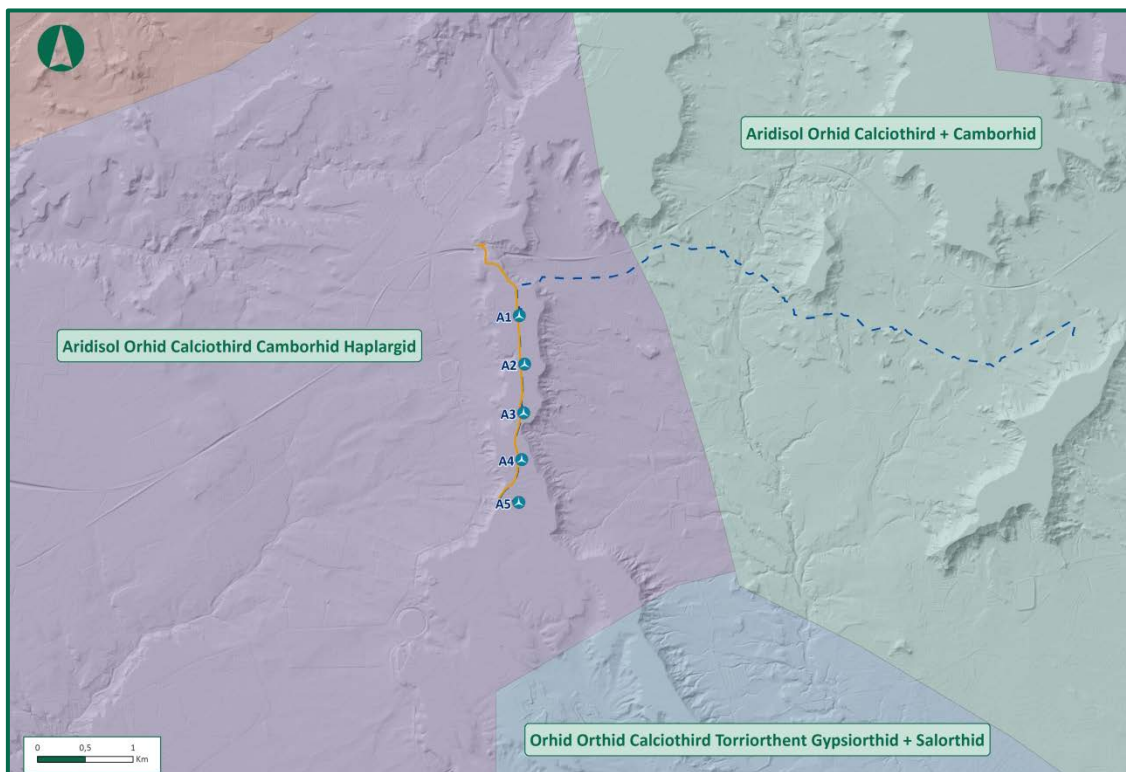


Figura 18. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

Orden de los Aridisoles (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Estos suelos son característicos de climas áridos. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial.

Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso, o caliche, de mayor o menor dureza. A veces son salinos. Tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

En estos suelos la evaporación y la transpiración de las plantas supera ampliamente el volumen de precipitaciones durante la mayor parte del año. Por esta razón, la infiltración del agua en el suelo es pequeña, lo que hace que el crecimiento de la vegetación sea mínimo y la escasez de humedad límite la utilidad de estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo intensivo.

Cuando tienen un horizonte cálcico o petrocálcico dentro en los primeros 100 cm superiores del suelo se clasifican en cálcidos.

Grupo de los Cambisoles de tipo Cálcico (Clasificación de la FAO)

Estos suelos, como su nombre indica (del latín *cambiare*, cambiar) manifiestan cambios en profundidad que se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. El Cambisol cálcico suele tener una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos secundarios, en una proporción mayor de 15 %, al menos en los 125 cm superficiales.

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

7.1.2.4. Erosión

Se denominan así a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles.

La degradación del suelo es muy intensa en Aragón como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas. Aun cuando en gran parte de la región soplan vientos intensos y hay un grado de erosión eólica, no aparecen dunas continentales. En cambio, son muy frecuentes las

barranqueras, cárcavas, ramblas, torrentes y aludes, etc., además de un proceso de erosión laminar en casi todos los terrenos cultivados con pendientes superiores al 5%.

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

La siguiente gráfica muestra las pérdidas de suelo en las comarcas afectadas por la infraestructura en proyecto:

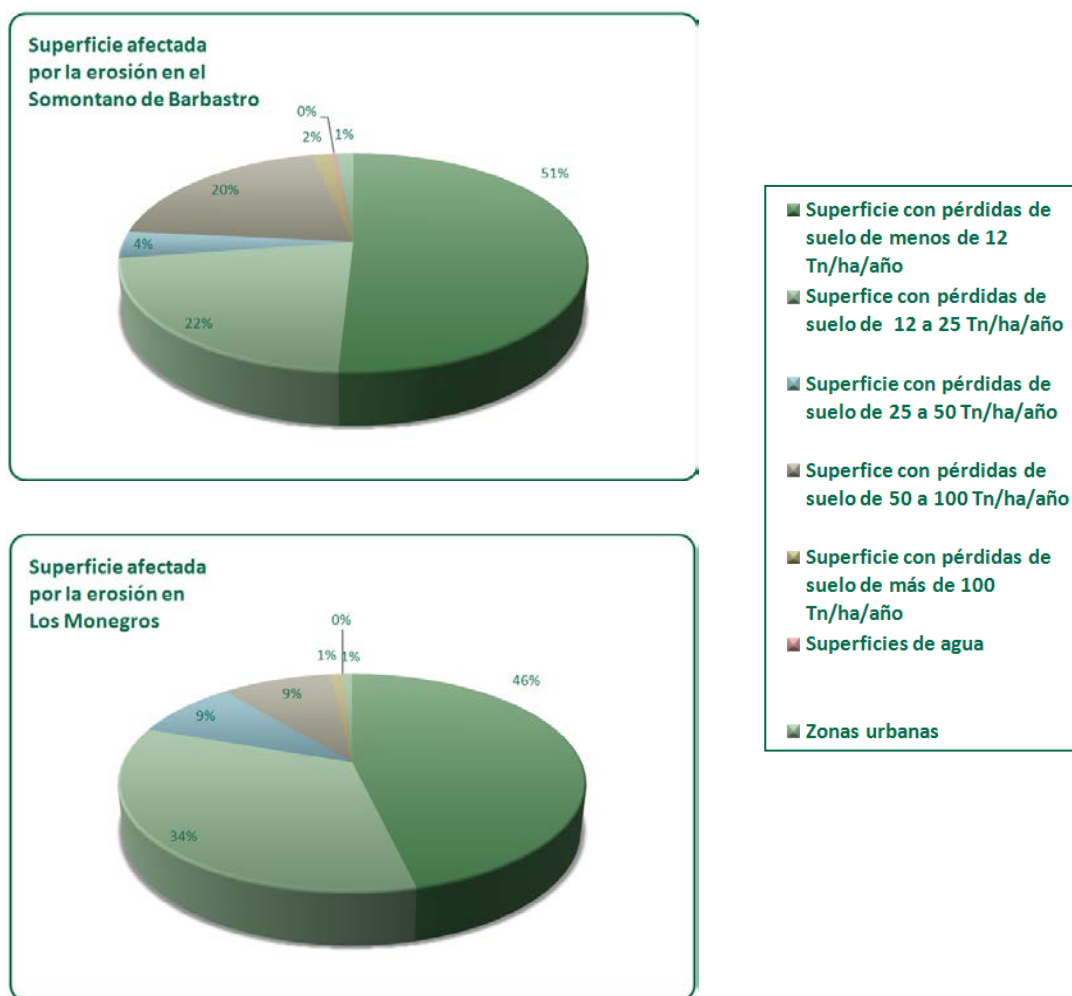


Figura 19. Superficie afectada por la erosión en las comarcas de Somontano de Barbastro y Los Monegros. Publicación IAEST. Fuente: ICONA.

El futuro parque eólico se sitúa en el límite entre estas dos comarcas, en las que entre un 51 y 46% del territorio presenta tasas de pérdida de suelo menores de 12 Tn/ha/año. Según datos del Gobierno de Aragón disponibles a través del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR), la mayor parte de la zanja, el inicio del camino de acceso y el aerogenerador A-01 se encuentran sobre un terreno con erosión baja (de 12 a 25 Tm/ha-año), mientras que los aerogeneradores A-02, A-03, A-04 y A-05, la mayor parte del camino de acceso a los mismos y parte de la zanja se sitúan sobre un terreno con erosión alta (de 50 a 100 Tm/ha-año), mientras que la red interior de media tensión subterránea. En cuanto a la resistencia a la erosión, todos los aerogeneradores y el camino de acceso se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión alta, mientras que la línea soterrada de media tensión interior afecta a terrenos con resistencia a la erosión baja principalmente. Estos datos pueden observarse en la siguiente figura.

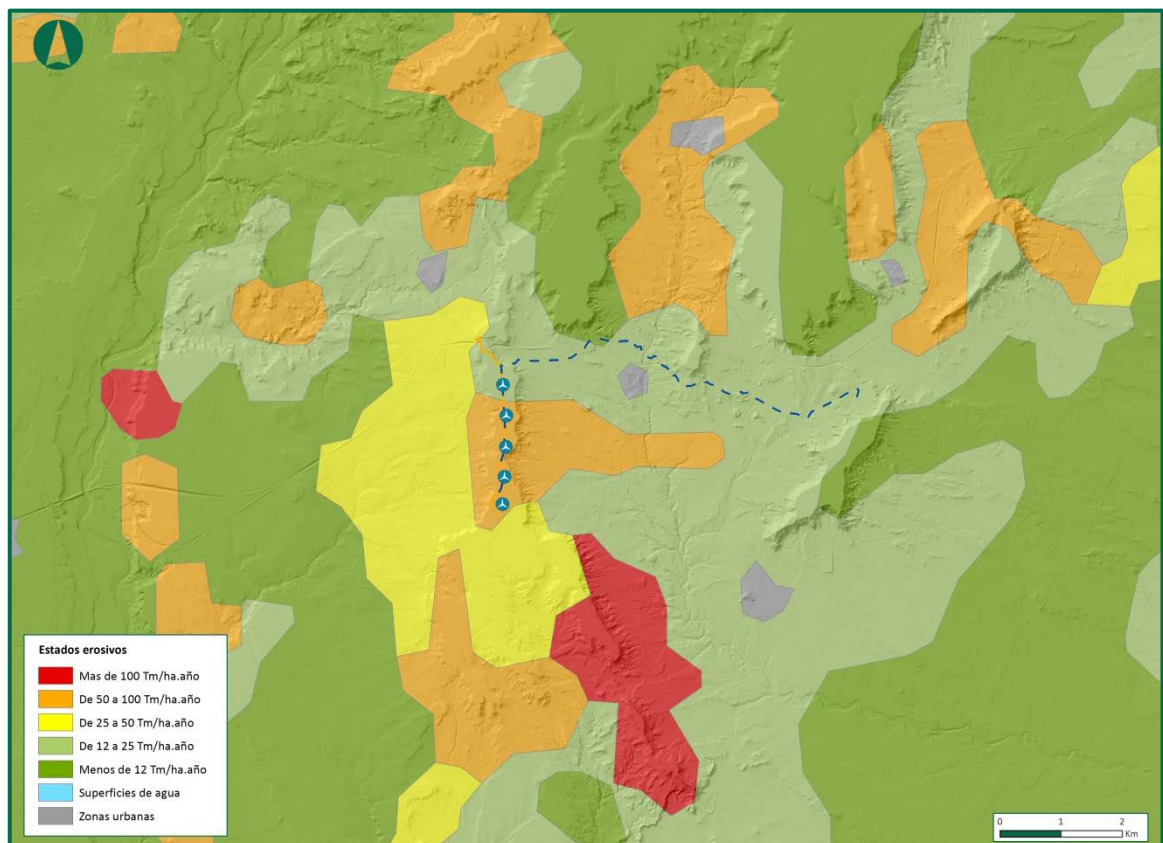


Figura 20. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

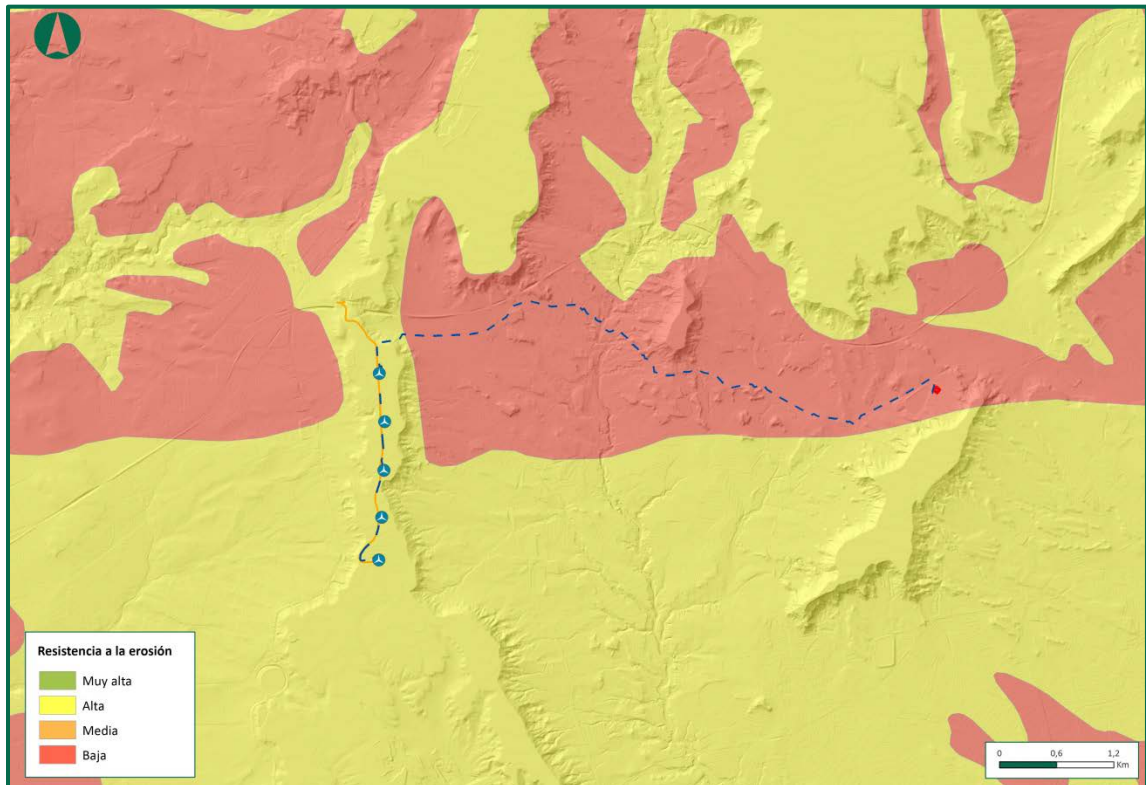


Figura 21. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

7.1.3. HIDROLOGÍA

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

7.1.3.1. Hidrología superficial

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

La zona de implantación del parque eólico y su línea de media tensión interior soterrada se encuentran dentro del sistema de explotación Gállego-Cinca, dicho sistema se denomina formalmente Sistema Gállego-Cinca, y ocupa una superficie de aproximada de 12.236 km² (el 14,25% del territorio de la Cuenca del Ebro), perteneciente a las Comunidades Autónomas de Aragón y Cataluña. Incorpora ámbitos hidrológicos correspondientes, fundamentalmente, a dos

Juntas de Explotación, la nº 13 "Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana, y la 14 "Cuencas del Gállego-Cinca".

Los ríos más cercanos a la zona de implantación del proyecto son el río Alcanadre y el río Flúmen, los cuales se encuentran a más de 6 km al oeste; el río Cinca se encuentra a más de 10 km al oeste. Por otro lado, cabe citar una extensa red de canales y embalses de regadío que atraviesa todo el área en estudio, los cuales han permitido transformar prácticamente todos los cultivos de la zona.

Una red barrancos drena el resto del territorio y vierte sus aguas a los territorios cercanos a la zona de implantación. Entre ellos, mención especial merece el Barranco de La Clamor, que es atravesado por la red de media tensión interior soterrada que comunica los aerogeneradores con la futura SET "Santa Cruz".

7.1.3.2. Hidrogeología

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

La zona de estudio se encuentra a unos 9,7 km de la Unidad Hidrogeológica más cercana, la U.H. "Aluvial del Cinca (Código 412)", que se corresponde con el aluvial del Bajo Cinca, desde aguas arriba de monzón hasta su confluencia con el Segre.

El límite circundante del aluvial está formado por los materiales terrígenos continentales de baja permeabilidad de la cuenca terciaria del Ebro, que definen también el sustrato impermeable. En el río Cinca se desarrollan cinco niveles de terrazas escalonadas que se pueden relacionar con los ríos pirenaicos Noguera-Ribagorzana y Gállego. Los niveles 4 y 5 no presentan importancia hidrogeológica por estar colgados, sólo la terraza más baja estará conectada al río. Los 3 primeros niveles se apoyan sobre un zócalo impermeable mioceno de yesos y sedimentos margo areniscosos. El acuífero existente es un acuífero detrítico permeable por porosidad y libre.

En la recarga del acuífero intervienen cuatro mecanismos: retornos de riego con agua derivada aguas arriba de origen superficial (Canal de Aragón y Cataluña y Canal del Cinca), infiltración directa de agua de lluvia sobre terrazas, infiltración de pequeños afluentes laterales al llegar a los materiales

permeables en contacto con las terrazas e infiltración del río que recarga el acuífero. De entre ellos, los retornos de riego constituyen el principal mecanismo de recarga, estimándose en $28 \text{ hm}^3/\text{año}$. La descarga del acuífero se realiza fundamentalmente a través de los ríos ($28,8 \text{ hm}^3/\text{año}$) y una pequeña fracción por las extracciones mediante bombeo ($2 \text{ hm}^3/\text{año}$). El flujo subterráneo es subparalelo al río, hacia el que descarga.

Dentro de esta unidad, la masa de agua subterránea existente es la denominada "Aluvial del Cinca (Código 60)", no obstante, más cercana al área en estudio (a unos 4 km al norte) se sitúa la masa de agua subterránea "Sasos de Alcanadre (Código 56)". Esta masa tiene una superficie de 488 km^2 localizados íntegramente en la Comunidad autónoma de Aragón. Se trata de una masa de agua subterránea constituida por diversos acuíferos de glaciares y terrazas y por los acuíferos aluviales de los ríos Guatizalema y Botella. Los aluviales del río Alcanadre están muy poco desarrollados.

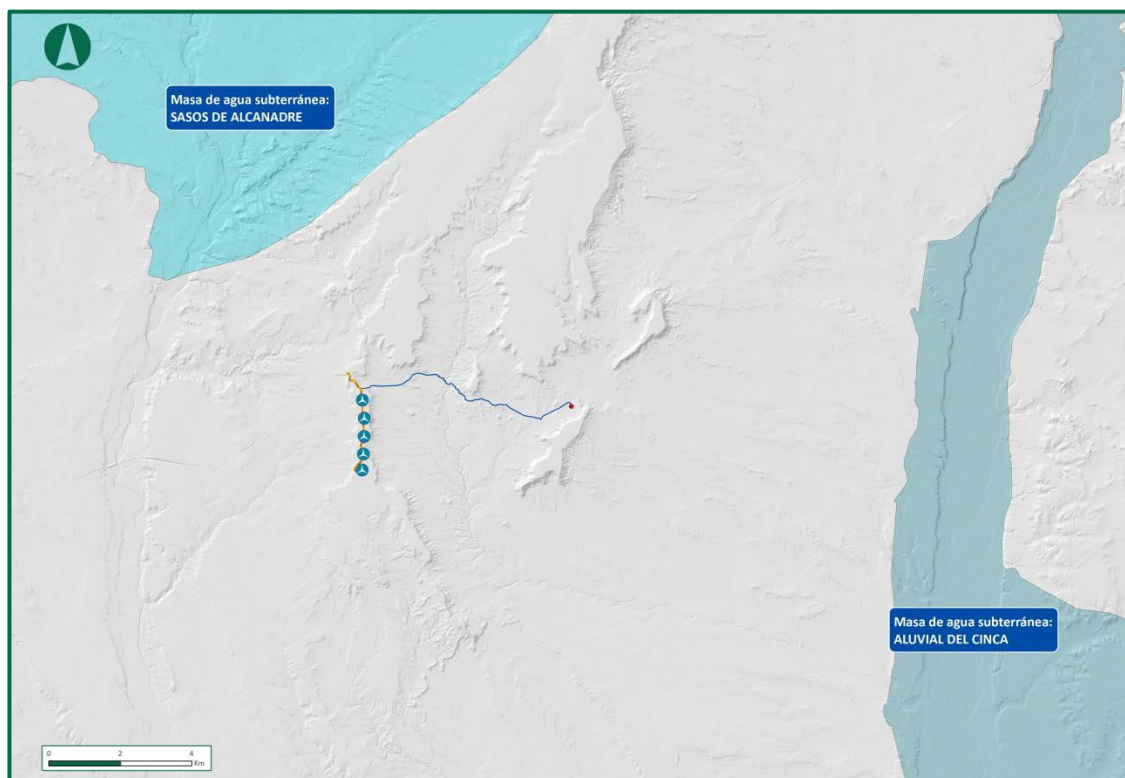


Figura 22. Masas de agua subterránea existentes en la zona de estudio. Fuente: CHE.

El yacente del acuífero está constituido por depósitos lutíticos entre los que se intercalan niveles de areniscas con geometrías en paleocanales, localmente pueden adquirir mejores condiciones hidrodinámicas.

- Acuíferos en Glaciares y Terrazas:

- Glacis de Siétamo
 - Glacis de Ola
 - Glacis El Bodeguero-Sabardilla
 - Plana de Huerto-Usón
 - Glacis de Peralta de Alcolea
- Acuíferos aluviales: Terrazas de los ríos Guatizalema y Botella

La vulnerabilidad del acuífero es alta; la zona no saturada está compuesta por materiales muy permeables y con espesores bajos. La presión agraria es generada por la intensa actividad agrícola y ganadera de la zona. Los cultivos principalmente son de secano y de regadío limitado a la franja sur de la masa de agua. La tasa de ocupación de suelos de cultivo es del 88 % y la actividad ganadera también es importante con un elevado número de cabezas porcinas. Ambas presiones constituyen una importante fuente de contaminación por nitratos. No se reconocen contaminaciones puntuales significativas. El volumen de la extracción de agua es bajo en relación a sus recursos. La demanda de agua para regadío en la franja sur de la masa es cubierta básicamente por agua procedente del canal del Cinca.

No obstante, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, la permeabilidad de la zona directamente afectada por el proyecto en estudio es de baja a alta. Todos los aerogeneradores y la mayor parte de su camino de acceso se asientan sobre gravas, arenas, arcillas y limos de permeabilidad alta, mientras que gran parte del trazado de la red de media tensión interior soterrada lo hace sobre una alternancia de areniscas y lutitas (localmente conglomerados) de permeabilidad baja.

7.2. MEDIO BIÓTICO

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

7.2.1. VEGETACIÓN

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental. El ámbito forma parte del sector Bárdenas - Monegros dentro de la Provincia Aragonesa. Desde un punto de vista bioclimático la comarca queda incluida en el piso mesomediterráneo superior.

7.2.1.2. Vegetación potencial

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

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series

climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

Series climatófilas

- Serie mesomediterránea castellano – aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): ***Bupleuro rigidi – Querceto rotundifoliae sigmetum***

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

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus rotundifolia</i>
BOSQUE	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Bupleurum rigidum</i>
	<i>Teucrium pinnatifidum</i>
	<i>Thalictrum tuberosum</i>
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Jasminum fruticans</i>
	<i>Remata sphaerocarpa</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Teucrium capitatum</i>
	<i>Lavandula latifolia</i>
	<i>Helianthemum rubellum</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>
	<i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 16. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación 22b "Castellano-aragonesa de la encina".

Estas series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca, se corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornos, etc.), y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso.

Una degradación profunda del suelo, con la desaparición de los horizontes orgánicos y aparición generalizada de pedregosidad superficial, conlleva la existencia de etapas subseriales más degradadas, como los tomillares, romerales y aliagares, sobre los terrenos calcáreos ricos en bases.

La serie mesomediterránea castellano-aragonesa de la carrasca, es la serie de mayor extensión superficial de España. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato de calcio. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parviflora*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etc.) que dada la parcial destrucción o desaparición de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones fragosas de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantineos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida de *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis* y *Pinus halepensis*.

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etc.) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, solo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

Series edafófilas

En las márgenes de los cursos de agua se desarrollarían formaciones de la Geomegaserie riparia mediterránea y de regadíos integradas por especies como la adelfa (*Nerium oleander*), cañaveral (*Arundo donax*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), etc.

Esta vegetación se dispone constituyendo una catena en función de su mayor o menor resistencia al encharcamiento. Así, hacia el interior del cauce suelen instalarse cañaverales, espadañales, etc. (*Scirpo lacustris*, *Phragmitetum mediterraneum*, *Typho-Scirpetum tabernaemontani*). En las

proximidades del cauce, sobre suelos que soportan un encharcamiento prolongado, se instalan las choperas, enriquecidas con sauces, olmos y fresnos (*Salicato-Populetum albae*). La orla de estas choperas corresponde a un zarzal espinoso donde predomina *Rubus ulmifolius* (*Lonicero hispanice-Rubetum ulmifolii*). Como etapas de degradación hay que mencionar las comunidades de juncos y cardos (*Cirsio monspessulani-Holoschoenetum*).

La olmeda (*Aro italici-Ulmeto minoris*), tiende a ocupar aquellos biotopos más alejados del cauce del río. En su óptimo, la olmeda sería un bosque cerrado, denso y sombrío que contrasta con la realidad, ya que su área potencial ha sido ocupada por el hombre para cultivos y huertas.

Finalmente, la vegetación asociada a los cultivos está integrada por diferentes comunidades nitrófilas y arvenses propias de la actividad agrícola (Superclase *Chenopodio-Sclerenthea*) y de caminos y de zonas alteradas de los alrededores de los núcleos urbanos. Intervienen especies ruderales como *Diplotaxis eruroides*, *Hordeum murinum*, *Avena sterilis*, *Portulaca oleracea*, *Fumaria parviflora*, *Malva* spp., etc.

7.2.1.3. Vegetación actual

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

En la zona de implantación del proyecto se ha desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca fuertemente alterada en su composición y estructura, encontrándose bastante lejos de la vegetación natural climática regional.

La vegetación del ámbito amplio, se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En las tierras bajas de los valles fluviales, aptas para su cultivo, mayoritarias en el ámbito en estudio, las comunidades climáticas han sido, totalmente, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivos de regadío hacia el este y de secano hacia el oeste. El bosque autóctono de encina ha desaparecido en la mayor parte del territorio, habiendo sido sustituida por matorrales caméfitos propios de terrenos ricos en sales, mientras que las zonas

más llanas se encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales. Las laderas de la parte norte del saso donde se encuentra situado el parque eólico se encuentran cubiertas por un encinar, que será afectado por un pequeño tramo del camino de acceso al parque eólico y de la zanja.

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

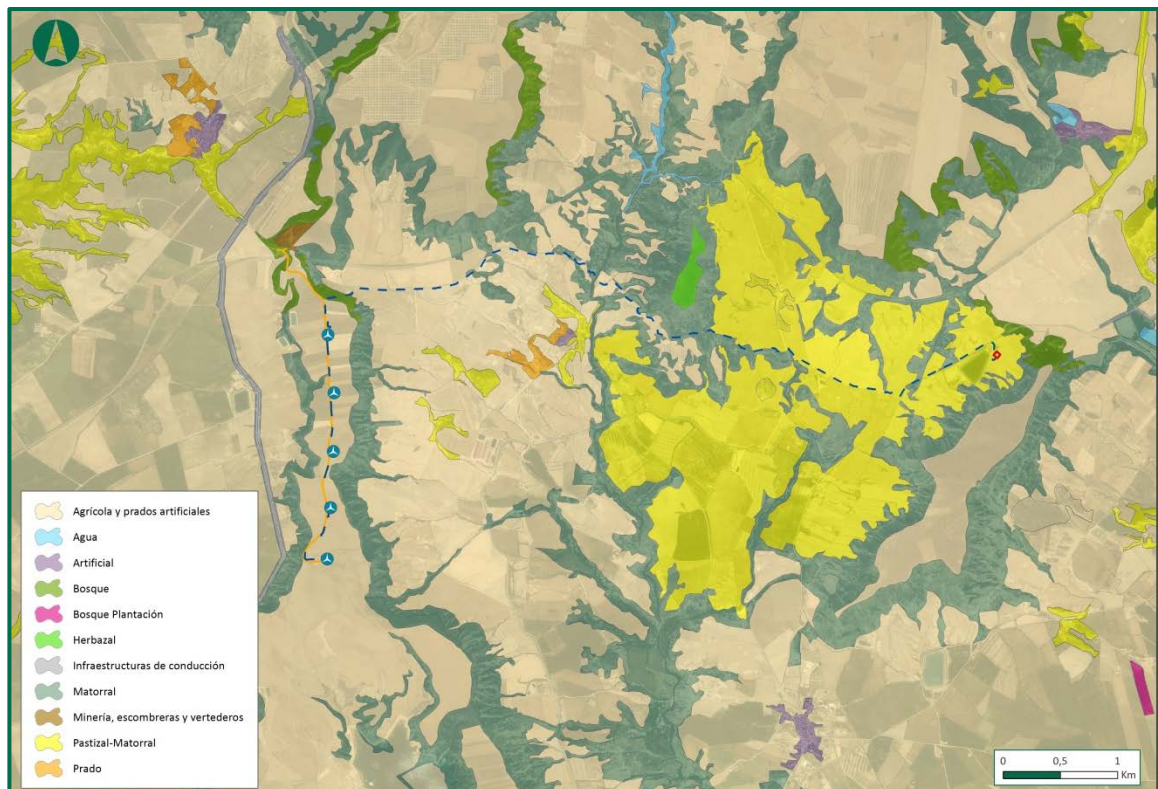


Figura 23. Mapa Forestal del proyecto del parque eólico Santa Cruz (Fase II).

7.2.1.4. Unidades de vegetación

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose prácticamente toda la zona de implantación de parque sobre terrenos agrícolas en explotación o abandonados, mientras que las laderas se encuentran ocupadas por matorral mixto, por la influencia ganadera.

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

Terrenos de cultivo

Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona de estudio. Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos, tanto en el fondo de los valles como en las cumbres llanas de gran superficie de sajos y mesas. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas, en las riberas de los ríos presentes o en los límites de los cultivos.

Se trata de grandes extensiones de cultivos herbáceos de secano, con cereales como el trigo y la cebada y de cultivos leñosos, como olivos y almendros. También aparecen parcelas de cultivos de regadío de cereales o leguminosas. En algunas ocasiones, los terrenos agrícolas se encuentran en estado de barbecho o abandono, de forma que comienzan a cubrirse de vegetación herbácea, que va dando paso a especies leñosas con el paso de los años encontrándose estas parcelas en los primeros estadios de las etapas sucesionales.

Se trata de comunidades vegetales formadas por terófitos de floración primaveral, que aparecen a continuación de las lluvias del período otoño-invernal, secándose en verano (pastizales agostantes nitrófilos y subnitrófilos). Los suelos en los que se desarrollan son preferentemente de tipo arcilloso.

Fitosociológicamente, estos pastos se clasifican dentro de la Clase *Stellarietea mediae*. Así, encontramos las siguientes especies: *Avena sp.*, *Hordeum leporinum*, *Anthemis arvensis*, *Plantago lagopus*, *Sysimbrium officinalis*, *Echium plantagineum*, *Raphanus sp.*, *Malva sp.*, *Asphodelus fistulosus*, *Fumaria officinalis*, *Setaria verticillata*, *Melilotus elegans*, *Lamium amplexicaule*, *Medicago polymorpha*, *Alyssum granatense*, *Lolium rigidum*, *Aegilops geniculata* y *Papaver rhoeas*.

Acompañando a estas especies, se encuentran otras pertenecientes a diversas clases fitosociológicas, como son: ontina (*Artemisia herba-alba*), retama (*Retama sphaerocarpa*), *Cardus tenuiflorus*, *Crepis vesicaria*, *Asteriscus aquaticus*, *Plantago coronopus*, *Salvia verbenaca*, *Silene sp.*, *Eryngium campestre*, *Lamarkia aurea*, *Sonchus tenerrimus*, *Biserrula pelecinus*, *Filago pyramidata*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia sp.*, *Diplotaxis sp.*, *Foeniculum vulgare*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Convolvulus arvensis*, *Vicia sp.* y *Sylibum marianum*.

En estas zonas con dominancia de cultivos, la vegetación natural se reduce a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta

vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*), retama (*Retama sphaerocarpa*), candilera (*Phlomis lychnitis*), rosales (*Rosa sp.*) y algunos pies dispersos de coscojas (*Quercus coccifera*) y encinas (*Quercus ilex*) de escaso porte.

Los aerogeneradores del parque eólico "Santa Cruz Fase II" se encuentran sobre campos de cultivos leñosos, cereales y parcelas que se encuentran en barbecho o abandonadas. El camino de acceso al parque eólico discurre entre campos de cultivo, así como la zanja entre los aerogeneradores y en su camino a la subestación eléctrica.



Fotografía 2. Tierras agrícolas en el lugar de implantación del parque eólico.

Formaciones de matorral mixto

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

Este tipo de vegetación aparece en las laderas siendo características de las zonas con un clima extremo. La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de

conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos), generalmente.

Así, aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus communis*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas mucho menos abundantes como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*) o el tomillo macho (*Teucrium capitatum*).

Toda esta comunidad, en la zona afectada por la influencia de este proyecto, no supera los 50 cm de altura.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece representado por numerosas especies de gramíneas entre las que cabe destacar la presencia de lastón (*Brachypodium retusum*) que forma un tapiz que en ocasiones es bastante tupido y en otras forma un mosaico con desierto por erosión.

Además de las especies mencionadas anteriormente, en el estrato arbustivo también aparecen pies dispersos de otras plantas leñosas pero mucho menos abundantes como son las retamas (*Retama sphaerocarpa*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y rosales (*Rosa sp.*).



Fotografía 3. Vegetación de matorral mixto en el ámbito de estudio

Encinares

Como se ha comentado anteriormente, el carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, se encuentra bien conservada en las laderas situadas al en la parque norte del saso donde se ubica el proyecto. Esta unidad con un estrato arbóreo predominante de encinas (*Quercus ilex*

rotundifolia) va acompañado por la sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y por un cierto número de nanofanerófitos y caméfitos esclerófilos como *Rhamnus alaternus*, *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Retama sphaerocarpa*, *Rosa sp.* que, en zonas donde se ha producido parcial destrucción o desaparición del bosque (debido a colonizaciones forestales, roturaciones agrícolas, incendios y/o pastoreo), han visto aumentada su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones fragosas de estos territorios.



Fotografía 4. Encinar de *Quercus ilex rotundifolia*.

Estas formaciones corresponden con los hábitats de interés comunitario 5210 "Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*", de la Directiva 92/43/CEE que según la cartografía existente se verán afectados por el proyecto en estudio.

7.2.1.5. Inventario de flora del ámbito de estudio

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio. Para elaborar del catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.
- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.

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

Inventario de la flora del ámbito de estudio				
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Centaurea solstitialis</i>	<i>Euphorbia isatidifolia</i>	<i>Myosotis ramosissima</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>
<i>Adonis microcarpa</i>	<i>Cerastium pumilum</i>	<i>Ferula communis</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Scorzonera angustifolia</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Chaenorhinum reyesii</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Narcissus dubius</i>	<i>Scorzonera hispanica</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Chenopodium opulifolium</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Allium vineale</i>	<i>Chenopodium vulvaria</i>	<i>Fumana ericifolia</i>	<i>Ophrys apifera</i>	<i>Serratula leucantha</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Fumaria capreolata</i>	<i>Ophrys scolopax</i>	<i>Silene latifolia</i>
<i>Anchusa italica</i>	<i>Chronanthus biflorus</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Oryzopsis miliacea</i>	<i>Silene tridentata</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Cirsium echinatum</i>	<i>Galium lucidum</i>	<i>Paspalum distichum</i>	<i>Sisymbrium crassifolium</i>
<i>Arrhenatherum album</i>	<i>Cistus albidus</i>	<i>Galium spurium</i>	<i>Phalaris aquatica</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Asplenium ceterach</i>	<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Gladiolus italicus</i>	<i>Picris echioides</i>	<i>Spergularia maritima</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Consolida pubescens</i>	<i>Hedysarum boveanum</i>	<i>Picris hieracioides</i>	<i>Sternbergia lutea</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Coronilla minima</i>	<i>Helianthemum hirtum</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Telephium imperati</i>
<i>Astragalus alopecuroides</i>	<i>Crepis pulchra</i>	<i>Iberis ciliata</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Teucrium botrys</i>
<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Thymelaea tinctoria</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Platycapnos tenuiloba</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Lactuca viminea</i>	<i>Polygala monspeliaca</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Lathyrus cicera</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Tragopogon lamottei</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Cytinus hypocistis</i>	<i>Lathyrus saxatilis</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Boleum asperum</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lavatera cretica</i>	<i>Quercus ilex ballota</i>	<i>Trinia glauca</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Legousia scabra</i>	<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Tulipa sylvestris</i>
<i>Bromus squarrosus</i>	<i>Dianthus broteri</i>	<i>Limonium echioides</i>	<i>Reichardia picroides</i>	<i>Veronica tenuifolia</i>
<i>Bupleurum baldense</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Linaria arvensis</i>	<i>Reseda leucantha</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Echinops ritro</i>	<i>Linum narbonense</i>	<i>Reseda lutea</i>	<i>Vicia articulata</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Echium asperum</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Vicia lutea</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Vicia monantha</i>
<i>Carlina corymbosa</i>	<i>Ephedra fragilis</i>	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Rosa pouzinii</i>	<i>Vicia pseuocracca</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Ephedra nebrodensis</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Rubia peregrina</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Centaurea intybacea</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Salix triandra</i>	<i>Viscum album</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Myosotis discolor</i>	<i>Salvia officinalis</i>	

Tabla 17. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.6. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TYM43 en las que se encuentra el futuro parque eólico, en la actualidad se cita la presencia de tres especies incluidas en algunos de los siguientes catálogos de especies protegidas: "Directiva relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre" (Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, Diario Oficial nº L 206 22/07/1992), "Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre del medio natural de Europa" (Decisión 82/72/CEE del Consejo, del 3 de diciembre de 1981, Diario Oficial nº L 38 10/02/1982), "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial", "Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), "Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón", (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995):

Boleum asperum es un taxón de flora incluido en el «Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial», en la Directiva de Hábitats y en el anexo I de la revisión del Convenio de Berna (1992). En el Catálogo de especies amenazadas de Aragón se encuentra incluida en la categoría de "De Interés Especial". Se trata de un endemismo de la Depresión del Ebro que vive en laderas, taludes, escarpes o márgenes de cultivo formando parte del pasto-matorral gipsícola, (*Rosmarino-Ericion*). Muchas veces indica ambientes algo ruderalizados por el hombre o el ganado, áridos y protegidos de los fuertes vientos que barren el fondo de la Depresión del Ebro.



Fotografía 5. *Boleum asperum*.

Reseda lutea vivanti es un taxón catalogado como de "Interés especial" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Se trata de un endemismo del Este del valle del Ebro que vive en bordes de pistas, claros de romerales o pinares degradados. Indica ambientes algo ruderalizados por el hombre preferentemente sobre suelos margosos, arcillosos o ricos en yesos siempre nitrificados.



Fotografía 6. *Reseda lutea vivanti*.

Juniperus thurifera es un taxón de flora cuyas poblaciones de la Depresión del Ebro se han catalogado como de "Interés especial" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Soporta condiciones ambientales extremas con clima continental, lo que le hace ser una especie de crecimiento especialmente lento, instalándose tanto en parameras muy expuestas, como en fondos de valles, pero busca por lo general suelos profundos que acumulen la lluvia otoñal. Forma sabinares albares puros o se mezcla con carrasca, coscoja, quejigo, pinos carrasco o negral y otros enebros.



Fotografía 7. *Juniperus thurifera*.

En la visita a campo realizada no se constata la presencia de Boleum asperum, Reseda lutea vivanti y Juniperus thurifera en la zona de estudio del parque eólico Santa Cruz (Fase II). No obstante se recomienda la realización de una prospección botánica antes del inicio de las obras del parque eólico, ya que si se han observado otras especies de los géneros Reseda o Juniperus.

En lo que a las comunidades vegetales respecta, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de «Hábitats Naturales de Interés Comunitario».

Consideración de hábitats prioritarios y de interés comunitario

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

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Información recibida del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, previa solicitud.

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

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

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE, en la zona de estudio se han localizado ocho hábitats de interés comunitario, dos de ellos prioritarios. Ninguno de los aerogeneradores se ubica directamente sobre uno de estos hábitats, pero las zanjas y los caminos de acceso afectan a cinco de estos hábitats.

1430 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea): Formaciones vivaces dominadas por arbustos que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, lugares frecuentados por el ganado, etc., en suelos más o menos salinos. Son matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro, La Mancha, etc.).

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia thymifolia*, etc. Entre los elementos estépico más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*.

La fauna vertebrada de la mayoría de estas formaciones, que se instalan en medios alterados o parcialmente alterados, es inespecífica. Sin embargo destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia relictas (por ejemplo dípteros e himenópteros agallígenos) y de semejante importancia biogeográfica.

Se encuentra afectado por la zanja.

3280 Ríos mediterráneos del caudal permanente del Paspalo – Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas con *Salix* y *Populus alba*: Ríos mediterráneos con caudal permanente, pero fluctuante, que llevan bosque en galería de *Salix* o de *Populus* con un pasto anfibio de herbáceas nitrófilas vivaces y rizomatosas.

Se trata de corrientes fluviales permanentes que llevan un pasto anfibio característico, de gramíneas nitrófilas perennes, generalmente en el seno de formaciones de ribera, de saucedas o

chopera. Estos pastos ocupan sustratos limosos o fangosos compactos, siempre húmedos en la época estival e inundados durante el periodo de crecida.

Estos prados nitrófilos anfibios son céspedes densos de poca estatura casi monoespecíficos y dominados por gramíneas rizomatosas y rastreras del género *Paspalum*, con varias especies, como *Paspalum paspalodes* y *P. vaginatum*. En ocasiones entran en el seno de esta comunidad otras gramíneas, a menudo de aspecto parecido, como *Cynodon dactylon*, u otras de porte algo más elevado, como *Polypogon viridis*. Otras especies presentes en ocasiones son *Cyperus fuscus*, *Ranunculus sceleratus* o algunas de las anuales propias del tipo de hábitat 3270.

Se encuentra afectado por la zanja.

5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.: Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp.) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña. Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

Enebros y sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez. Así, estos frutos carnosos son utilizados por zorrales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

Se encuentra afectado por la zanja y el camino de acceso.

5330: "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos": Este tipo de hábitat comprende matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitat.

Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables. Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente.

En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.).

6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea": Se trata de un hábitat prioritario. Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*). Estas comunidades están muy representadas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas ibéricas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Frecuentemente están en contacto con comunidades ruderales y, si sobre ellos se disminuye la presión del pastoreo, rápidamente son invadidos por formaciones leñosas aromáticas de romerales, tomillares y salviares.

Se encuentra afectado por la zanja y el camino de acceso.

9340: "Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia": Se trata de bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia* = *Q. ilex* subsp. *ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo.

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relictas, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales.

9560* "Bosques endémicos de Juniperus spp.": Se trata de formaciones arbóreas de especies de *Juniperus* propias del mediterráneo occidental y de las islas macaraonésicas. Los sabinares y cedrales tienen en común su adaptación a la falta de agua, que les permite ocupar climas y medios muy secos.

La sabina albar (*J. thurifera*) es una especie ibero-norteafricana que, en la Península Ibérica, vive en el Sistema Ibérico meridional, oriente de la Meseta norte, La Mancha y centro del Valle del Ebro, con poblaciones relictas subrupícolas en la Cordillera Cantábrica, Sistema Central y montañas béticas.

La sabina albar es propia de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival. Reemplaza a las quercíneas dominantes en el paisaje del interior peninsular cuando la precipitación es escasa (por ej., Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables (por ej., en los suelos muy rocosos o pedregosos de las parameras del Sistema Ibérico). El sabinar albar es un bosque abierto que lleva un manto arbustivo adaptado a la luz directa. En los sabinares más fríos (parameras) crece *Juniperus communis*, *Genista pumila*, *Erinacea anthyllis*, *Artemisia pedemontana*, *Festuca hystris*, etc. En los menos fríos (Valle del Ebro, La Mancha), *J. phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera*, etc.

Se encuentra afectado por la zanja.

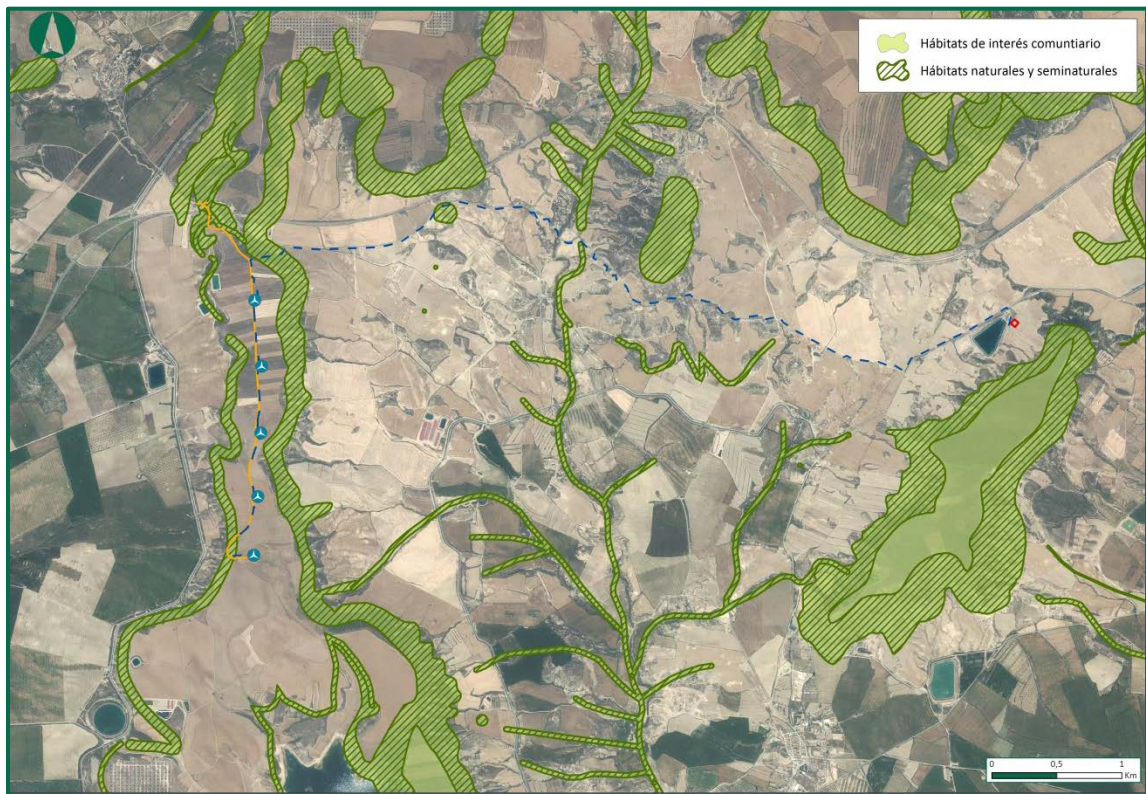


Figura 24. Hábitats de interés comunitario existentes en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

7.2.1.7. Cubierta vegetal en las parcelas de implantación del parque eólico

La totalidad de los aerogeneradores del parque eólico se encuentran sobre terrenos agrícolas de secano. En concreto el aerogenerador A1 se encuentra sobre un campo de cultivo de almendros, los aerogeneradores A2 y A3 sobre campos de cultivo abandonados, y los aerogeneradores A4 y A5 sobre campo de cultivo de cereal. Al parque eólico se accederá por un camino existente que discurre en su inicio por un encinar y una vez en la planicie del saso discurre entre campos de cultivo leñosos o herbáceos, que en ocasiones se encuentran abandonados o en barbecho. La zanja desciende del saso por su ladera norte, que corresponde con una formación de natural mixto, que en algunas zonas llega a ser matorral subarborescente de *Juniperus phoenicea* o *Quercus ilex rotundifolia*. Una vez que ha perdido altura se dirige a la subestación eléctrica a través de campos de cultivo y zonas de matorral mixto.

A modo de resumen, se pueden indicar los siguientes datos principales en relación a las superficies afectadas y movimientos de tierras:

EJE / RAMAL	Longitud Eje	Anchos Calzada		TALUDES			RADIOS		PENDIENTES		Espesores Firmes		Tierra Vegetal
		Izqui.	Dcha.	Desmante	Terraplen	Firmes	Maximo	Minimo	Maxima	Longitud	Base	Hormigón	
Eje Acceso	305,204	2,50	2,50	1/2	3/2	3/2	65	35	0,10	120,00	0,25	-	0,30
Ramal	63,039	2,50	2,50	1/2	3/2	3/2	15	15	0,09	40,00	0,25	-	0,30
Eje 1-4	2.942,825	2,50	2,50	1/2	3/2	3/2	2000	55	0,02	200,00	0,25	-	0,30

Suma Total Ejes **3.311,068**

Tabla 18. Resumen de las características de los ejes.

Nº de PLATAFORMA		Volúmenes (m³)				Superficie Ocupación (m²)
Aero	Dimensiones	Desmante	Terraplén	T. Vegetal	Firme	
A1	Opción 1.2	448,63	515,47	1.546,08	312,50	5.322,54
A2	Opción 1.1 (sin celosía)	0,00	917,40	825,79	312,50	3.661,09
A3	Opción 1.1 (sin celosía)	0,00	879,20	761,34	312,50	3.662,24
A4	Opción 1.1 (sin celosía)	0,00	586,03	522,83	312,50	3.615,29
A5	Opción 1.2	68,75	1.139,01	1.397,22	312,50	5.352,70

Desmante Terraplén T. Vegetal Firme Superficie ocupación

517,38	4.037,11	5.053,26	1.562,50	21.613,86
--------	----------	----------	----------	-----------

Tabla 19. Movimientos de tierras de las plataformas.

Zapata	VOLÚMENES (m³)						kg Acero	Superficie desbroce
	Excavación en desmante	Excavación en pozo	Relleno en tierras	Excavación en Tierra Vegetal	Hormigón Limpieza	Hormigón Armado		
A1		581,20	15,00		32,00	626,00	51.000,00	
A2		581,20	15,00		32,00	626,00	51.000,00	
A3		581,20	15,00		32,00	626,00	51.000,00	
A4		581,20	15,00		32,00	626,00	51.000,00	
A5		581,20	15,00		32,00	626,00	51.000,00	

Excavación en Desmante Excavación en Pozo Relleno en tierras Excavación tierra vegetal Hormigón Limpieza Hormigón Armado kg Acero Sup. Desbroce

0,00	2.906,00	75,00	0,00	160,00	3.130,00	255.000,00	0,00
------	----------	-------	------	--------	----------	------------	------

Tabla 20. Movimientos de tierras de las zapatas.

EJE	Longitud	Volúmenes					Superficie Desbroce
		Excavación en Desmante	Terraplén	Excavación en Tierra Vegetal	Base	Hormigón	
Eje Acceso	305,204	1.790,485	531,154	1.078,785	284,835	0,000	3.595,951
Ramal	63,039	454,620	40,848	188,423	102,115	0,000	628,076
Eje 1-5	2.942,825	3.381,080	3.474,411	6.704,097	4.012,057	0,000	22.346,910

SUMAS:	3.311,068	5.626,185	4.046,413	7.971,305	4.399,007	0,000	26.570,937
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	------------

Tabla 21. Movimientos de tierras de los viales.

LÍNEAS	Tipos de Zanja	Longitud total	Hitos	Volúmenes				Superficie Desbroce	M.L.	
				Desmante	Relleno	T. Vegetal	Arena		Baliza	Placa PPC
Línea SET a A1	A	1.405,500	29,00	977,40	407,25	244,35	325,80	2.715,00	1.357,50	1.357,50
Línea SET a A1	A	801,000	17,00	693,90	370,08	138,78	185,04	1.542,00	771,00	771,00
Línea SET a A1	A	96,000	3,00	57,60	24,00	14,40	19,20	160,00	80,00	80,00
Línea SET a A1	A	2.434,500	50,00	2.165,85	1.155,12	433,17	577,56	4.813,00	2.406,50	2.406,50
Línea SET a A1	A	2.028,500	42,00	1.426,68	594,45	356,67	475,56	3.963,00	1.981,50	1.981,50
Línea SET a A1	A	315,500	7,00	283,95	151,44	56,79	75,72	631,00	315,50	315,50
Línea SET a A1	A	368,500	8,00	265,32	110,55	66,33	88,44	737,00	368,50	368,50
Línea A1 a A2	A	541,000	12,00	389,52	162,30	97,38	129,84	1.082,00	541,00	541,00
Línea A2 a A3	A	564,000	12,00	406,08	169,20	101,52	135,36	1.128,00	564,00	564,00
Línea A3 a A4	A	564,500	12,00	406,44	169,35	101,61	135,48	1.129,00	564,50	564,50
Línea A4 a A5	A	794,000	17,00	571,68	238,20	142,92	190,56	1.588,00	794,00	794,00
Resumen 1		10.408,65	219,00	8.026,64	3.729,54	1.841,62	2.455,49	20.462,40	10.231,20	10.231,20
SUMAS		10.408,65	219,00	8.026,64	3.729,54	1.841,62	2.455,49	20.462,40	10.231,20	10.231,20

Nota: Los tipos de zanja "A" vienen especificados, con sus dimensiones, en plano "Zanjas Tipo"

Zanja Tipo "A": Zanja para 1 circuito

En campos de cultivo, las zanjas serán de 1,50 m de profundidad

Tabla 22. Movimientos de tierras de la canalización subterránea.

Cruce	C.S.	Situación EJE	P.K.	Nº Circuitos	Longitudes	Mediciones									
						Desmante (m³)	Relleno (m³)	Losa de fondo HM-20 (m³)	T. Vegetal (m³)	Desbroce (m³)	A (ml)	B (ml)	HM-20(m³)	Baliza (ml)	Placa PPC (ml)
1	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
2	Cruce barranco	--	--	1	10,000	16,000	0,000	10,000	0,000	20,000	50,000	0,000	4,995	0,000	0,000
3	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
4	Cruce barranco	--	--	1	10,000	16,000	0,000	10,000	0,000	20,000	50,000	0,000	4,995	0,000	0,000
5	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
6	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
7	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
8	Cruce barranco	--	--	1	8,000	12,800	0,000	8,000	0,000	16,000	40,000	0,000	3,996	0,000	0,000
9	Camino existente	--	--	1	8,000	9,600	2,400	0,000	2,400	16,000	40,000	0,000	3,996	24,000	0,000
10	Camino existente	--	--	1	7,000	8,400	2,100	0,000	2,100	14,000	35,000	0,000	3,496	21,000	0,000
11	Camino existente	--	--	1	8,000	9,600	2,400	0,000	2,400	16,000	40,000	0,000	3,996	24,000	0,000
12	Camino existente	--	--	1	8,000	9,600	2,400	0,000	2,400	16,000	40,000	0,000	3,996	24,000	0,000
13	Cruce barranco	--	--	1	10,000	16,000	0,000	10,000	0,000	20,000	50,000	0,000	4,995	0,000	0,000
14	Camino existente	--	--	1	10,000	16,000	0,000	10,000	0,000	20,000	50,000	0,000	4,995	0,000	0,000
15	Camino existente	--	--	1	8,000	9,600	2,400	0,000	2,400	16,000	40,000	0,000	3,996	24,000	0,000
16	Carretera A-1217	51+100	--	1	10,000	12,000	3,000	0,000	3,000	20,000	50,000	0,000	4,995	30,000	0,000
17	Camino existente	--	--	1	10,000	12,000	3,000	0,000	3,000	20,000	50,000	0,000	4,995	30,000	0,000
18	Camino existente	--	--	1	9,000	10,800	2,700	0,000	2,700	18,000	45,000	0,000	4,495	27,000	0,000
19	Camino existente	--	--	1	8,000	9,600	2,400	0,000	2,400	16,000	40,000	0,000	3,996	24,000	0,000
20	Camino existente	--	--	1	10,000	12,000	3,000	0,000	3,000	20,000	50,000	0,000	4,995	30,000	0,000
Suma Cruce 1 circuito						177,45	233,10	38,12	50,40	38,12	354,90	887,25	0,00	88,63	381,15
SUMA TOTAL						177,45	233,10	38,12	50,40	38,12	354,90	887,25	0,00	88,63	381,15

A= Tubos PVC (5 unidades), diámetro 160
HM-20= Hormigón de refuerzo en zanja

Tabla 23. Movimientos de tierras de cruces hormigonados.

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones para aerogeneradores de 110 metros de altura. Serán tronco-cónicas de planta circular con diámetro 20 m, 1,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,20 m por encima del terreno en el pedestal.

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa para montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino, sirviendo a su vez como zona de acopio de materiales. Las características de dichas áreas son las siguientes:

- Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 20x50 m.

- Zona para montaje del rotor: debe mantenerse una zona libre de fácil acceso de 18 x 20 m.
- Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones 12 m de anchura por una longitud igual a la longitud de la pala más 12 m.
- Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Dimensiones mínimas de 15 m de anchura por una longitud igual a la altura del buje más 15 m.

Se aprovechará un camino existente que atraviesa el paraje denominado "Saso de Santa Ana". La longitud del Eje de Acceso es de 305 m. Desde el PK de la misma carretera, parte el eje Ramal, que une la misma con el Eje de Acceso. Tiene una longitud de 63 m.

El vial interno del parque eólico partirá desde el final del vial de acceso y accederá a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque. Su longitud es de 2.942,825 m. La anchura del vial será de 5,00 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador. La pendiente longitudinal máxima es de 8%, aunque puntualmente puedan utilizarse pendientes superiores. Radio mínimo de curvatura en el eje es de 32 m y los firmes mínimos de 25 cm de espesor de zahorra.

La longitud total de las zanjas a construir es el 10.408,65 m. Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores.

Aerogenerador A1: Se localiza sobre un campo de cultivo de almendros acompañados por plantas anuales que no superan los 40 cm de altura.



Fotografía 8. Emplazamiento del aerogenerador A1.

Aerogenerador A2: Se encuentra al sur del aerogenerador 1, en un abandonado con algunos ejemplares de almendros y retamas (Retama sphaerocarpa).



Fotografía 9. Emplazamiento del aerogenerador A2.

Aerogenerador A3: Se localiza al sur del aerogenerador 2, en una parcela agrícola en barbecho o abandonada, colonizada por plantas anuales.



Fotografía 10. Emplazamiento del aerogenerador A3.

Aerogenerador A4: Se localiza al sur del aerogenerador A3, sobre un campo de cultivo de cereal..



Fotografía 11. Emplazamiento del aerogenerador nº4.

Aerogenerador A5: El aerogenerador localizado más al sur del parque eólico, sobre un campo de cultivo de cereal.



Fotografía 12. Emplazamiento del aerogenerador A5.

7.2.1.8. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).
- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	MA	A	M
	26-50%	MA	M	M
	10-25%	A	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 24. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	MA	A	M
	A	A	M	M
	M	A	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 25. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Terrenos agrícolas	MEDIA (2)	BAJA (1)
Formaciones de matorral mixto	ALTA (3)	MEDIA (2)
Encinares	ALTA (3)	ALTA (3)

Tabla 26. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- **Media**, intensa transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Terrenos agrícolas	BAJA (1)
Formaciones de matorral mixto	MEDIA (2)
Encinares	MEDIA (2)

Tabla 27. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Terrenos agrícolas	NO ESCASA (1)
Formaciones de matorral mixto	NO ESCASA (1)
Encinares	RARA (3)

Tabla 28. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Terrenos agrícolas	NO ESCASA (1)
Formaciones de matorral mixto	NO ESCASA (1)
Encinares	NO ESCASA (1)

Tabla 29. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Reversibilidad

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

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

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Terrenos agrícolas	TOTAL (0)
Formaciones de matorral mixto	FÁCIL (1)
Encinares	DÍFICIL (2)

Tabla 30. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Comunidades críticas

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

Valoración global

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Terrenos agrícolas	1	2	1	1	1	0	0	6 BAJO
Formaciones de matorral mixto	2	3	2	1	1	1	0	10 MEDIO
Encinares	3	3	2	3	1	2	0	14 MUY ALTO

Tabla 31. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio.
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente al encinar. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, el encinar es de importancia por representar el paisaje típico de la zona, ya que el bosque de encina es la vegetación potencial y autóctona del ámbito de estudio. Resulta de interés ecológico al constituir un refugio para la fauna y actuar como pasillo ecológico en un área fuertemente humanizada, además tiene un importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje.

7.2.1.9. Riesgo de incendios

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El 31 de enero de 2017 se publica la Orden DRS/107/2017 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 102.2 a 102.7 de la Ley 15/2006, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes.*

Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2017 desde el 16 de marzo hasta el 15 de octubre.

Durante todo el año está prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de los lugares en que expresamente se autorice. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable; arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas; utilizar cartuchos de caza con tacos de papel u otros materiales combustibles; arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares; disparar o prender cohetes u otros explosivos similares, independientemente de su lugar de lanzamiento, cuando su alcance pueda incidir sobre terrenos forestales; elevar globos o artefactos incontrolados que produzcan o contengan fuego; la circulación de vehículos «campo a través», en los montes cuya gestión

corresponde a la Comunidad Autónoma de Aragón, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en la materia.

La realización de quemas agrícolas y forestales requerirá de autorización o notificación previa, en función del tipo de restos vegetales a quemar, su continuidad y la época de ejecución.

En la realización de trabajos asociados a la explotación forestal deberán aplicarse las siguientes normas de seguridad: Mantener libres de obstáculos y limpios de residuos combustibles las pistas y cortafuegos; mantener limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos; procurar la limpieza y mantenimiento requeridos por los equipos y maquinaria; tanto el mantenimiento, como la carga de combustible en motosierras y otros aparatos de motor se hará en frío, sin fumar, y siempre en zonas de seguridad y con las precauciones adecuadas para evitar deflagraciones; no se deberá arrancar el motor de las motosierras y equipos similares en el lugar de la carga de combustible; para la realización de cualquier trabajo forestal se deberá disponer en las inmediaciones de extintores de agua u otros medios auxiliares que puedan ser útiles para, en una primera intervención, evitar la propagación del fuego.

Como medida preventiva, los tractores y demás máquinas forestales que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito de aplicación de la orden, especialmente durante la época de peligro, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.

Como se observa en la siguiente figura los aerogeneradores se sitúan sobre una zona con una frecuencia de incendios media –alta; la mitad del recorrido de la línea de evacuación soterrada discurre por una zona baja de frecuencia de riesgos forestales.

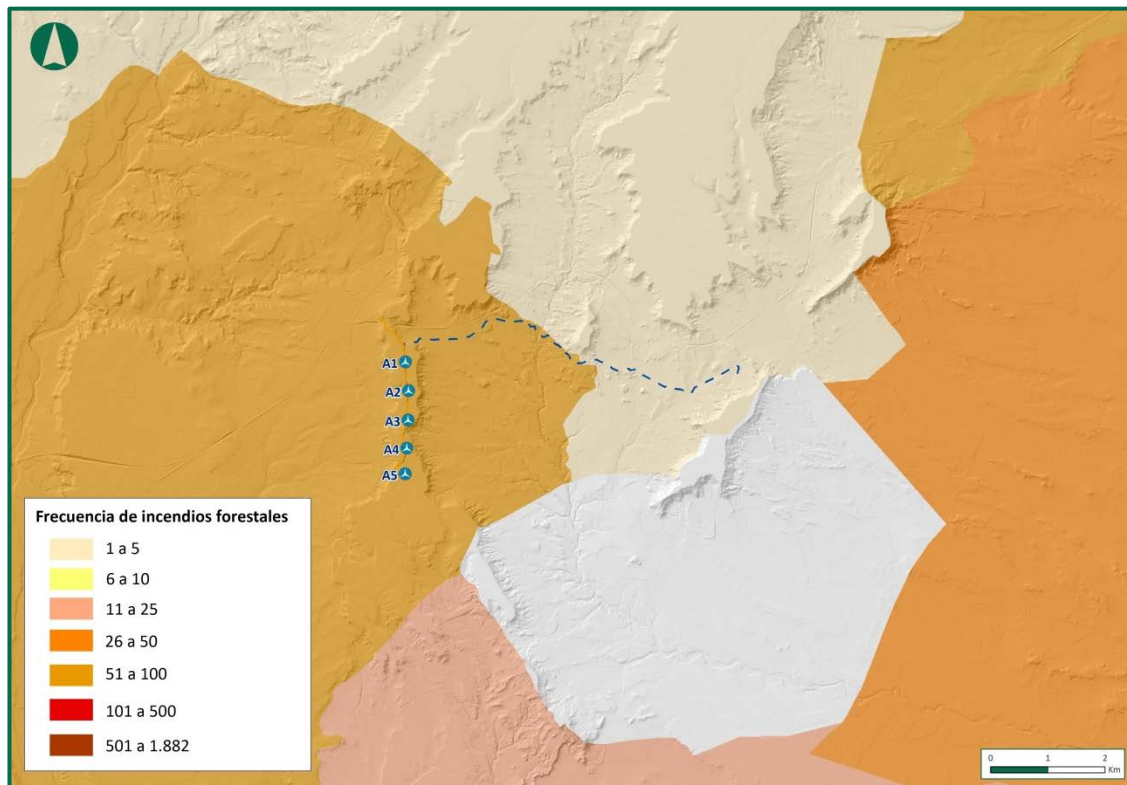


Figura 25. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

7.2.2. FAUNA

7.2.2.1. Introducción

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporciona como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio del parque eólico Santa Cruz Fase 2 se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TYM43.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Existen numerosos estudios científicos y publicaciones que determinan las afecciones provocadas a las aves por los parques eólicos. Estas afecciones se deben principalmente al riesgo de impacto con las palas de los aerogeneradores, a la mortalidad causada por las luces de las barquillas de los mismos y a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

En cuanto al impacto por colisión puede afectar a todo tipo de aves, desde las especies de tamaño mediano/grande, es decir, córvidos, aves rapaces y cigüeñas; como aquellas cuyo vuelo es rápido (palomas, anátidas y gangas); o especies cuyo vuelo no es especialmente ágil, como las grullas, flamencos y algunas aves esteparias (sisón común).

7.2.2.2. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito del parque eólico se ha realizado en base a los siguientes criterios:

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

acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.

- Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.2.3. Comunidades y hábitats faunísticos

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de monte bajo mediterráneo con especies características de ambientes xéricos. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- Espacios de la Red Natura 2000:
 - ZEPA Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (ES0000294), a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.
 - ZEPA Sierra de Alcubierre (ES0000295), a unos 15.700 m al sur del aerogenerador más próximo.
 - ZEPA Serreta de Tramaced (ES0000291), a unos 14.500 m al noroeste del aerogenerador más próximo.
 - LIC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), a unos 10.600 m al sur del aerogenerador más próximo.
 - LIC Sierras de Alcubierre y Sigüenza (ES2410076), a unos 15.800 m al sur del aerogenerador más próximo.

No obstante, se hace necesario indicar que ninguna plataforma donde van ubicados los aerogeneradores se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

- Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):

- IBA nº 111 Arrozales del Cinca Medio, a unos 8.500 m al este del aerogenerador más próximo.
- IBA nº 109 Sotos de los ríos Cinca, Alcanadre y Segre, a unos 9.600 m al sur del aerogenerador más próximo.
- IBA nº 112 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación, a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.

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

Cultivos

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

Los cultivos constituyen el biotopo por excelencia dentro del ámbito de estudio. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

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

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

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

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predadoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*), el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), la ganga común (*Pterocles alchata*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

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

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado, así como el sapo común (*Bufo bufo*). Los reptiles más característicos son la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) y el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

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

El ecosistema del olivar mantiene una fauna muy característica debido a que el olivo (*Olea europea*) presenta dos peculiaridades: el tronco tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece, y su fruto constituye un alimento de gran valor energético. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*); y como alimento de aves y mamíferos, como es el caso de multitud de consumidores de aceitunas, desde ratones de campo hasta estorninos (*Sturnus* sp.) o curruacas capirotadas (*Sylvia atricapilla*). Atrae además, por sus hojas, flores o frutos, a una gran variedad de insectos. Esta rica entomofauna forma parte a su vez de la dieta de numerosos insectívoros.

Zonas arbustivas

Este biotopo tiene una gran representación en el ámbito de estudio, encontrándose distribuida generalmente en pequeños parches entre los cultivos. Independientemente de su origen, estado

evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

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

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

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

Pastizales

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

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos existentes en el ámbito de estudio son Sariñena, Lastanosa, Castelflorite y Lamasadera.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílidos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguera común (*Tarentola mauritanica*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

7.2.2.4. Inventario faunístico

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

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

Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se circunscribe el emplazamiento seleccionado para la instalación del parque eólico Santa Cruz Fase 2 se localiza en la transición entre las comarcas naturales de Los Monegros, Somontano de Barbastro y muy próximo al límite oeste de la comarca del Cinca Medio. Estas tres comarcas ofrecen ambientes de características fisiográficas y biográficas muy distintas lo que contribuye a

que, en su confluencia, es decir en las zonas de contacto, se produzca una alta diversidad faunística como consecuencia de la presencia de especies que son características de los diferentes medios. Aunque los aerogeneradores se sitúan sobre el saso de Santa Cruz, que separa las comarcas de Monegros y Somontano de Barbastro, las características fisiográficas corresponden más a la zona desértica propia de Monegros, aunque hacia el norte gradualmente, la zona se va haciendo más abrupta hasta llegar a formar el Prepirineo y hacia el este, el paisaje cambia en la comarca del Cinca Medio donde dominan sobre todas las formaciones los cultivos en régimen de regadío, predominando el cultivo del maíz. Esto hace que en el parque y en sus proximidades aparezcan ambientes de características fisiográficas y biográficas muy distintas, lo que contribuye a que, en su confluencia, es decir en las zonas de contacto, se produzca una alta diversidad faunística como consecuencia de la presencia de especies que son características de los diferentes medios. Así, mientras que en la zona de implantación del parque eólico dominan las zonas de cultivo de secano y matorral, las zonas bajas que lo rodean por el oeste son grandes extensiones esteparias donde existen tierras de labor de secano y las que lo rodean por el este son tierras de labor de regadío, lo que hace que la fauna característica de la zona sea la típica de los espacios abiertos, apareciendo grandes rapaces que nidifican en la zona norte y especies ligadas a medios acuáticos de las zonas de regadío.

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

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

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

- **Extinto (EX).** Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está "Extinto en estado silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está "En peligro crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está "En peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

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

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

Se hace referencia también al Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

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

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

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

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

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

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

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

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

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

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

- **R: Residente.**

r: Residente en número escaso.

Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

- **E: Estival.**

e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.

ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.

Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.

EP: Estival con paso apreciable.

ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

- **I: Invernante.**

i: Invernante aunque en cifras reducidas.

I: Invernante en gran número.

Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

- **P: Especie en paso.**

p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.

PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.

Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

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

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

- **Nr:** Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- **Ni:** Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).
- **nr:** Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- **ni:** Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- **n:** Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.
- **n*:** Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- **(n):** Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Peces

Dado que el parque eólico se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, la ictiofauna está compuesta únicamente por una especie que en ningún caso se verá afectada al tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a los cauces.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC

Tabla 1. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 2 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo común (*Bufo bufo*) soporta bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III	LC
Fam. BUFONIDAE								
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE			LC		III	LC

Tabla 32. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 3 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

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

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). De la familia de los geckónidos (salamanquesas), aparece la salamandrea común (*Tarentola mauritanica*), especie

muy termófila que, aunque presente en gran parte de la zona de estudio, está completamente ligada a las construcciones humanas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. GEKKONIDAE								
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		X		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	

Tabla 33. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 14 especies de cuatro grupos distintos, los mamíferos insectívoros, los carnívoros, los ungulados y los roedores. Existen dos especies de insectívoros, que son la musaraña común (*Crocidura russula*) y el musgaño enano (*Suncus etruscus*). El grupo de los carnívoros está representado por el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*), el tejón (*Meles meles*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*). La lista de mamíferos se completa con el jabalí (*Sus scrofa*) y los roedores, entre los que se cita el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*), el ratón moruno (*Mus spretus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. SORICIDAE								
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	IE			LC		III	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	IE			LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Martes foina</i>	Garduña	IE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE			LC		III	LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	S	x		LC	II, IV	II	NT
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre				VU			NT

Tabla 34. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de un parque eólico, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de parques eólicos y las líneas eléctricas asociadas, principalmente las aves rapaces, y entre éstas, las grandes planeadoras como los buitres (Barrios & Rodríguez 2004; Hötter *et al.* 2005; de Lucas *et al.* 2008). Estas especies necesitan de vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces se citan especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como el alimoche (*Neophron percnopterus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), los aguiluchos lagunero, pálido y cenizo (*Circus aeruginosus*, *C. cyaneus* y *C. pygargus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*). Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*) se cita la presencia del cernícalo vulgar (*F. tinnunculus*), alcotán europeo (*Falco subbuteo*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

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

El hecho de que existan en la zona numerosas balsas de agua para riego, así como la situación del parque entre la Laguna de Sariñena y los arrozales del río Cinca, hace que aparezcan algunas especies de aves ligadas al medio acuático. Obviamente, estas especies no se encuentran presentes en el emplazamiento del parque eólico. Es el caso de aves como el zampullín común (*Tachybaptus*

ruficollis), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), el rascón europeo (*Rallus aquaticus*), la focha común (*Fulica atra*), la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) o el chrolitejo chico (*Charadrius dubius*).

El ámbito de estudio se caracteriza por la alternancia de zonas de monte bajo, con vegetación típicamente esteparia, y zonas de cultivo de cereal. En estas zonas aparecen algunas especies como el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la alondra común (*Alauda arvensis*), las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros passeriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílidos (Fam. *Fringillidae*), etc.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. PODICIPEDIDAE											
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		x		NE			II		LC	Ri nr
Fam. ARDEIDAE											
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		x		NE			III		LC	Ri n
Fam. CICONIIDAE											
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I		II	II	LC	ER Nr
Fam. ANATIDAE											
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. ACCIPITRIDAE											
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	I		II	II	EN	E Nr
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	I		II	II	LC	R Nr
<i>Circus aeruginosus</i>	Culebrera europea		x		LC	I		II	II	LC	E Nr
	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	S	x		NE	I		II	II	LC	Ir nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
cenizo											
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	I		II	II	LC	R Nr
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. RALLIDAE											
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. OTIDIDAE											
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V		I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. PTEROCLIDAE											
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE			III		LC	E Nr
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. MEROPIDAE											

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUPIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña		x		NT			II		LC	R Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE			NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I		II		LC	R Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca		x		NE			II		LC	EP Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
	carrasqueña										
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota		x		NE			II		LC	RP Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE	II				LC	R Nr
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto				NE	II				LC	Ri Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	IE			NE			II		LC	Ri Nr
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE			NE			II		LC	Ri Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	IE			NE			III		LC	R Nr

Tabla 35. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.2.5. Caracterización de las especies sensibles de fauna

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

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

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia del parque eólico, teniendo en cuenta:

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

Las **especies con mayor sensibilidad al parque eólico** son principalmente aves planeadoras, entre las que cabe destacar las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano negro (*Milvus migrans*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*), aguilucho cenizo

(*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*).

También tienen una elevada sensibilidad, por la posibilidad de choque contra los aerogeneradores, aves de hábitos esteparios como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*).

Debido a la proximidad de la Laguna de Sariñena y la Balsa de la Estación (aproximadamente a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo), podría existir un cierto riesgo de colisión de las especies de hábitos acuáticos que frecuentan ambas zonas húmedas y que se aproximan a éstas en sus movimientos migratorios o durante los desplazamientos diarios que se producen entre éstas y otras zonas de alimentación y reposo. Así, algunas de las especies que presentarían mayor sensibilidad serían las grullas (*Grus grus*), así como diversas anátidas y limícolas.

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

De las 89 especies de aves citadas, 24 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**. No obstante, hay que indicar que algunas de estas especies se han citado en el ámbito que comprende la cuadrícula UTM 10x10 donde se sitúa el parque eólico, estando ausentes de la zona de emplazamiento del mismo. Se trata, por una parte, de algunas rapaces que no nidifican en el entorno inmediato del parque, pero que pueden adentrarse en la zona durante sus movimientos de campeo en busca de alimento (águila real, buitre leonado, alimoche común, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, etc.); por otro lado, algunas especies de hábitos esteparios presentes en las inmediaciones (sisón común, ganga ortega, ganga ibérica, etc.); por último, algunas especies ligadas al medio acuático, presentes en la laguna de Sariñena, que difícilmente van a adentrarse en la zona de emplazamiento de los aerogeneradores (garza real, focha común, zampullín chico, gallineta común, etc.).

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

- **Vulnerables:**

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

- **Sensibles a la alteración del hábitat:**

- **Aves:** aguilucho pálido.
- **Mamíferos:** nutria paleártica.

• **De interés especial:**

- **Anfibios:** sapo común.
- **Aves:** cigüeña blanca, alondra común, cuervo grande, verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.
- **Mamíferos:** musaraña común, musgano enano, garduña y tejón.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	1	0	0	0	0	0
Anfibios	2	0	0	0	0	1
Reptiles	3	2	0	0	0	0
Mamíferos	14	1	0	1	0	4
Aves	89	63	0	1	6	8
TOTAL	109	66	0	2	6	13

Tabla 36. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

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

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

- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, aguilucho pálido, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega, halcón peregrino, sisón común, terrera común y tórtola europea.
- **En declive moderado:** alcaudón común, alcaudón real, alondra común, calandria común, codorniz, cogujada común, collalba negra, curruca rabilarga, gallineta común, golondrina común, gorrión común, gorrión molinero, grajilla, jilguero, lavandera blanca, mochuelo europeo, pardillo común, pito real, tarabilla común, escribano, triguero, verdecillo y zampullín chico.

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

El emplazamiento del parque eólico no afecta ningún "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas" (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

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

Es interesante destacar en el área de estudio la existencia de humedales que, como la Laguna de Sariñena y la Balsa de la Estación, pueden actuar como zonas de concentración de aves migratorias, como corredores de migración o zonas de *stop-over*, es decir, lugares de parada y reposo para las aves.

Hay que señalar que el parque eólico no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, así como Áreas de Importancia para las Aves (IBAs), aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

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

- ZEPA Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (ES0000294), a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.
- ZEPA Sierra de Alcubierre (ES0000295), a unos 15.700 m al sur del aerogenerador más próximo.
- ZEPA Serreta de Tramaced (ES0000291), a unos 14.500 m al noroeste del aerogenerador más próximo.
- LIC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), a unos 10.600 m al sur del aerogenerador más próximo.
- LIC Sierras de Alcubierre y Sigüenza (ES2410076), a unos 15.800 m al sur del aerogenerador más próximo.

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

- IBA nº 111 Arrozales del Cinca Medio, a unos 8.500 m al este del aerogenerador más próximo.
- IBA nº 109 Sotos de los ríos Cinca, Alcanadre y Segre, a unos 9.600 m al sur del aerogenerador más próximo.
- IBA nº 112 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación, a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la

Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

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

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)



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

Distribución. Se distribuye por el sur de Europa, Oriente Medio, Asia central y meridional y a lo largo de extensas regiones de África. Se han descrito diferentes subespecies. Se encuentra relativamente bien distribuido

por la Península, donde ocupa, preferentemente, las áreas montañosas y sus inmediaciones, así como regiones más o menos abruptas. En España aparecen dos subespecies, *percnopterus*, que ocupa Europa, África y gran parte de Asia, y *majorensis*, endémica del archipiélago canario.

Hábitat. Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso 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.

Amenazas. Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados 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.

Población. Se reconocen, al menos, seis grandes núcleos poblacionales: la Cordillera Cantábrica, Pirineos, el Sistema Central, el Sistema Ibérico y el valle del Ebro, por un lado; el oeste peninsular (Extremadura, Arribes del Duero y Sierra Morena), por otro; las sierras de Cazorla y Segura constituyen un tercer núcleo; las sierras

gaditanas y malagueñas, el cuarto; el quinto lo encontramos en Baleares, y el sexto en Canarias. Falta, sin embargo, en toda Galicia, la mayor parte de Levante, el sureste, la totalidad de la Meseta sur y las áreas más llanas de la Meseta norte y el valle del Guadalquivir. Una de las mayores poblaciones peninsulares se da precisamente en Aragón, con 251 pp., (19% del total), con 118 pp. en Huesca.

Biología-ecología. El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril). Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso, siendo la puesta de uno o dos huevos (raramente tres). A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad predatoria, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie, así como el aprovechamiento de los excrementos del ganado doméstico.

Medidas de conservación. Incrementar la vigilancia y el control en el uso de cebos envenenados, así como la adecuada gestión de las zonas de alimentación para esta especie.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



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

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

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

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

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y 164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

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

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

parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)



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

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

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

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

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

Población. La población europea se estima en 120.000-300.000 parejas y la española —la más importante del continente— ha llegado a cifrarse en 100.000-200.000 machos reproductores a mediados de la década de los

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

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

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

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



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

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en

Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie *orientalis* está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos

ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

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

Población. En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

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

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

Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*)



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

Distribución. Se extiende por la franja árida que recorre la Península Ibérica, el sur de Francia, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta Kazajistán. Cuenta con dos subespecies reconocidas: una

europea, presente en la Península Ibérica y Francia; y otra, de cola más larga, en el Magreb y Asia. Las poblaciones más orientales de esta última subespecie son migradoras. En la Península aparece la forma alchata, que es accidental en Canarias. Cría en 23 provincias, agrupadas en 5 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, Extremadura, la Meseta sur y las marismas del Guadalquivir.

Hábitat. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de sisones que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

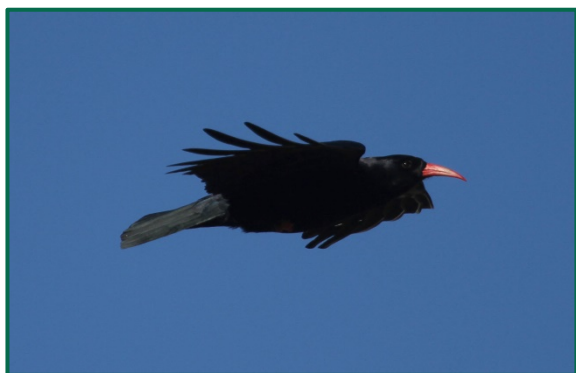
Amenazas. Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa resulta muy escasa, con unos 300 individuos en Francia y aproximadamente 500 en Turquía, habiendo desaparecido de Portugal como especie reproductora en la última década. En el año 2005 se estimó que la población reproductora española constaba de 8.000-11.000 aves, distribuidas por regiones del siguiente modo: 3.500-4.500 en Castilla-La Mancha, 2.500-3.500 en Aragón, 1.000-1.500 en Extremadura, 400-650 en Andalucía, 250-400 en Castilla y León, y el resto, 300-450, repartidas por Navarra, Lérida, Madrid, La Rioja y Valencia.

Biología-ecología. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. La especie realiza una puesta de tres huevos, con mayor frecuencia en junio, en una pequeña depresión del suelo, generalmente a resguardo de una mata o roca. Las altas tasas de predación (que afectan al 60% de los huevos) hacen que sean habituales las puestas de reposición, las cuales pueden prolongarse hasta agosto. Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas, preferentemente leguminosas, de las que a veces come sus hojas. En general es mayor el consumo de grano cultivado en verano y de semillas silvestres en invierno. Este tipo de alimentación exige la toma regular de agua, especialmente en épocas calurosas, cuando acude a los bebederos al menos dos veces diarias: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*)



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

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en

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

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con

grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

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

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

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

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

7.2.3. ESPACIOS PROTEGIDOS

A continuación se describen los espacios naturales protegidos o catalogados en los que se ubicará el proyecto, así como el resto de figuras consultadas y que no se verán afectadas.

La Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, distingue los siguientes espacios naturales: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural (dirigida, integral), Monumento Natural y Paisaje Protegido.

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

A continuación se exponen los espacios que integran Red Natural de Aragón:

7.2.3.1. Humedales RAMSAR

En la zona no se localiza ninguna Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982, siendo el más cercano las Saladas de Sástago-Bujaraloz, que se ubica a más de 42 km al sur de la zona de actuación. Se trata de un conjunto de lagunas endorreicas, temporales y salinas, considerado como el más extenso e importante de Europa, ya que abarca una superficie de 8.144 ha, incluyendo 26 cubetas, las más representativas y en mejor estado de conservación, del más del centenar que se han inventariado en este entorno.

Los organismos que viven en las salinas están adaptados a las lluvias escasas y a las temperaturas extremas, con una gran amplitud térmica acentuada por los vientos predominantes (cierzo y bochorno). La vegetación se dispone en anillos concéntricos en función de su tolerancia a la salinidad. En el interior de las cubetas aparecen los macrófitos. En una primera banda exterior encontramos *Microcnemum coralloides* y *Haloppeplis amplexicaulis*. A continuación predominan arbustos carnosos, praderas y junciales, y finalmente sisallos y ontinas, entre otros.

7.2.3.2. Reservas de la Biosfera

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

7.2.3.3. Espacios de la Red Natura 2000

Las Directivas 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 79/409/CEE (Directiva Aves) son las dos normas básicas sobre las que descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea. La Red Natura 2000 deberá albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección.

La zona de estudio **no coincide territorialmente** con ningún espacio natural protegido, si bien diversos espacios incluidos en la Red Natura 2000 se sitúan próximos a las infraestructuras del parque eólico:

- ZEPA Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (ES0000294), a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.
- ZEPA Sierra de Alcubierre (ES0000295), a unos 15.700 m al sur del aerogenerador más próximo.
- ZEPA Serreta de Tramaced (ES0000291), a unos 14.500 m al noroeste del aerogenerador más próximo.
- LIC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), a unos 10.600 m al sur del aerogenerador más próximo.
- LIC Sierras de Alcubierre y Sigüenza (ES2410076), a unos 15.800 m al sur del aerogenerador más próximo.

Como puede comprobarse, el espacio más cercano al proyecto es el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre, que se sitúa a unos 10.600 m al sur del aerogenerador más próximo. La Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000294 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación, es la más cercana al proyecto, situándose a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.

Esta ZEPA protege una depresión originalmente formada sobre materiales terciarios en un periodo de predominio de la actividad erosiva. Está asentada sobre la denominada "Formación Sariñena", serie estratigráfica que toma el nombre de la localidad más próxima. En régimen natural era una laguna de naturaleza salobre como consecuencia del déficit hídrico (evaporación mayor que precipitación) y del contenido salino de los materiales circundantes y del sustrato. Desde el punto de vista de su dinámica

hidrogeoquímica, ha habido una alteración en las entradas y en las salidas de agua que ha tenido efectos tanto en la calidad de las aguas como en los ciclos de presencia y ausencia de agua.

El régimen artificial se debe a su actuación como colector de aguas sobrantes de regadío tras la transformación agraria de la década de los 70, pasando de 100 a 233 ha de superficie inundada, lo que produjo una fuerte nitrificación de las aguas y una pérdida absoluta de la salinidad de las aguas.

Tiene una superficie de más de 654 ha de los términos municipales de Capdesaso y Sariñena. El 59,40% de su superficie está ocupado por cultivos herbáceos en régimen de regadío, mientras que el 30,40% son lagos y lagunas, y el resto de superficie se divide entre pastizales, urbanizaciones o embalses.

Su uso como colector de aguas sobrantes de regadío, pasando de 100 a 233 ha de superficie inundada, produjo una fuerte nitrificación de las aguas y una pérdida absoluta de la salinidad de las aguas que se tradujo en cuanto a la avifauna en un descenso de la diversidad de aves acuáticas y un incremento en la abundancia de las especies ictiófagas y en especial de anátidas más ubiquestas.

En los últimos años se ha optado por mantener un nivel de agua más bajo como medida de mejora del hábitat favoreciendo a ciertas especies valiosas y la presencia de hábitats halófilos. Se encuentra rodeada casi íntegramente por una amplia banda de carrizos y eneas, lo que determina la presencia de especies asociadas a este medio para la nidificación o el refugio. Actualmente alberga una población importante de avetoro (*Botaurus stellaris*), instalada pocos años atrás, y colonias de otras ardeidas; regularmente de garza imperial (*Ardea purpurea*) y ocasionalmente de garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*) y garceta común (*Egretta garzetta*).

Existe una importante población reproductora e invernante de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y existe presencia de avetorillo (*Ixobrychus minutus*) y calamón (*Porphyrio porphyrio*) en los últimos años. La comunidad de anátidas aparece dominada por especies de superficie, en especial ánade real (*Anas platyrhynchos*) y cerceta común (*Anas crecca*), esta última sólo invernante. Es un importante dormitorio invernal de gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*). Destaca la presencia de especies ictiófagas (cormoranes, somormujos y garzas). El interés como zona de reposo para limícolas se ha favorecido por el incremento de la superficie de playas someras con la gestión citada.

La ZEPA se completa con una pequeña balsa de riego situada a pocos kilómetros, que alberga a algunas de las especies de ardeidas mencionadas anteriormente, incluyendo el avetoro, con un importante dormitorio invernal de garcilla bueyera.

A pesar del grado de antropización de la zona de estudio, existen en el mismo varias formaciones vegetales catalogadas en el Inventario Nacional de Hábitats de Interés Comunitario de acuerdo a la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad, utilizando como fuente la información cartográfica del Ministerio de Agricultura y

Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estos hábitats ya han sido descritos en el apartado de Vegetación de la zona de estudio.

7.2.3.4. Zonas de Protección para la Avifauna (Real Decreto 1432/2008)

El emplazamiento del parque eólico no afecta ningún "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas" (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

7.2.3.5. Espacios Naturales Protegidos

En la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, se recogen los siguientes espacios naturales: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural Dirigida, Reserva Natural Integral, Monumento Natural y Paisaje Protegido. **No se afecta** a ninguno de estos espacios, siendo el más cercano el "Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara", que se sitúa a una distancia de unos 37 km al norte del parque eólico.

7.2.3.6. Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

No se verá afectado ningún PORN por las obras del proyecto, siendo el más cercano el PORN del Sector Oriental de Monegros y del Bajo Ebro Aragonés, aprobado definitivamente por Decreto 346/2003, de 16 de diciembre (BOA 29/12/2003), que se sitúa a unos 20.000 m al sur del parque eólico.

7.2.3.7. Áreas Importantes para las Aves (IBAs)

El futuro parque eólico se encuentra fuera de Áreas de Importancia para las Aves (IBA), siendo la más cercana la IBA nº 112 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación, a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo.

7.2.3.8. Ámbitos de protección de especies amenazadas

El futuro parque eólico se encuentra fuera de los distintos ámbitos de protección de especies amenazadas del Gobierno de Aragón.

7.2.3.9. Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

El proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos

para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

7.2.3.10. Otros Espacios de Interés

Inventario Español de Zonas Húmedas (Real Decreto 435/2004) e Inventario de Humedales Singulares de Aragón (Decreto 204/2010)

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

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

Según el Inventario de Humedales Singulares de Aragón, a unos 7.800 m al oeste del aerogenerador más próximo se localiza la Laguna de Sariñena.

Inventario de Árboles Singulares de Aragón

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

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

En la actualidad, el Gobierno de Aragón está elaborando un Decreto por el que se crea el Catálogo de Árboles Singulares de la Comunidad Autónoma de Aragón y se establece su régimen de protección, aunque ya existe una aplicación informática donde se recogen los árboles singulares

inventariados en esta región. Además, en ella se pueden distinguir qué ejemplares están recogidos en el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón.

El proyecto no afectará a ningún árbol presente en dicho inventario.

Áreas de Especial Protección Urbanística de Aragón (AEPAs)

El proyecto no afectará a ningún Área de Especial Protección Urbanística de Aragón.

Áreas eólicas

En la Orden de 4 de abril de 2006 del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen criterios generales, de carácter técnico, sobre el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental relativo a las instalaciones y proyectos eólicos, el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifica en áreas que quedan establecidas en un mapa de sensibilidad eólica.

En su artículo 5, apartado 1, dicha norma clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a efectos de la valoración ambiental de los parques e instalaciones eólicas, en:

- a) Áreas de exclusión eólica de carácter general.
- b) Áreas de exclusión eólica condicionada.
- c) Áreas eólicas ambientalmente sensibles.
- d) Áreas eólicas no incluidas en las categorías anteriores (resto del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón).

La zona donde se proyecta la construcción del parque eólico se clasifica como zona d).

Planes de Protección y Recuperación de Especies Protegidas

No se verá afectado ninguno de los siguientes Planes de Protección y Recuperación de especies protegidas en la comunidad autónoma de Aragón:

- Plan de Protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) (Decreto 184/1994, modificado por el Decreto 45/2003).
- Plan de Recuperación para el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) (Decreto 326/2011).
- Plan de Protección del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) (Decreto 127/2006).
- Plan de Recuperación de *Margaritifera auricularia* (Decreto 187/2005).
- Plan de Recuperación para el crujiante (*Vella pseudocytisus ssp. Paui*) (Decreto 92/2003).

- Ámbito de protección del al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides*) (Decreto 93/2003).
- Plan de Recuperación para el zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*) (Decreto 234/2004).
- Plan de Recuperación para *Borderea chouardii* (Decreto 166/2010).

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

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

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

7.3.1. PAISAJE

7.3.1.1. Descripción general

Se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El parque eólico proyectado se encuentran dentro del tipo de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo «Somontanos del Pirineo», unidad de paisaje 08 «Glacis del Bajo Somontano», asociación «Llanos Interiores» (Mata & Sanz, 2003).

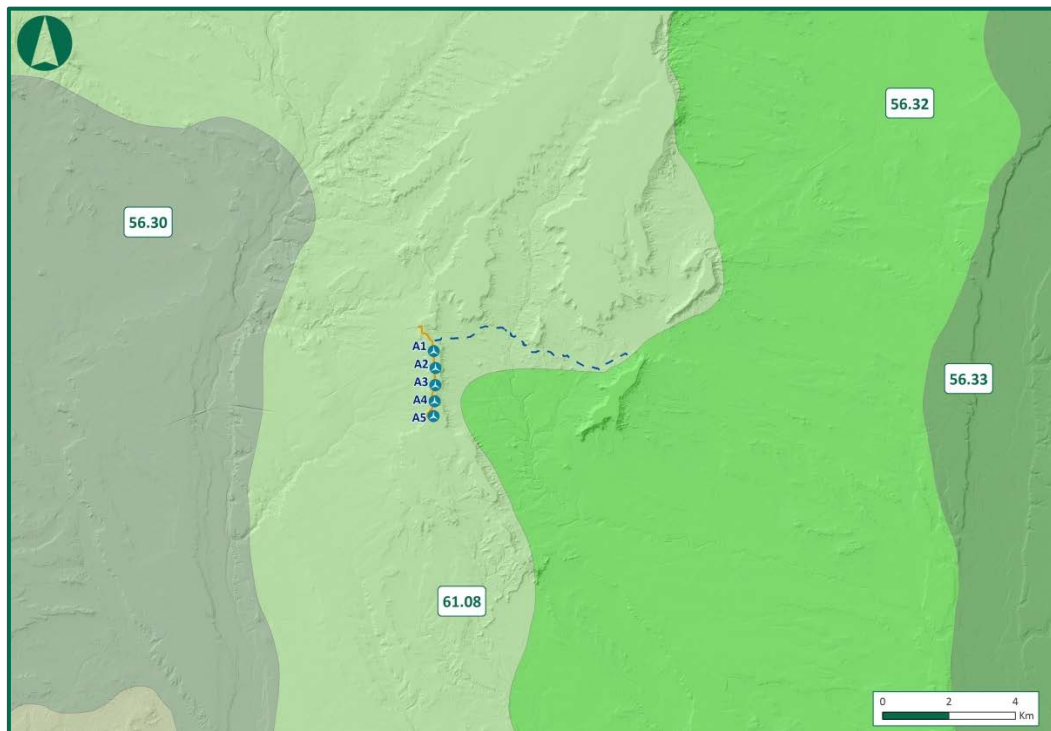


Figura 26. Unidad de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Mata & Sanz, 2003).

Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro (61)

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

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

La forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos.

Los elementos de la trama física del paisaje están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural (limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola) como cultivada. La organización de

los terrazgos, ha guardado en general una coherente relación con el distinto potencial ecológico del medio, de modo que la trama de los aprovechamientos agrícolas y sus patrones territoriales constituyen un elemento importante de diversidad morfológica y ecológica del paisaje.

Lo habitual es que los cultivos leñosos tiendan a ocupar los niveles altos y los arranques de los glaciares, por lo general más pedregosos.

No son extraños aquí los abancalamientos de amplias parcelas y largos perímetros, que tienden a regular pendientes relativamente suaves.

Por su parte, los cereales, que aparecen con profusión, dominan el paisaje agrario de las tierras más llanas. Taludes, cerros testigos y pequeñas planas son el contrapunto vegetal del paisaje cultivado, con tomillares y otras comunidades gipsícolas sobre los escarpes margoyesíferos, sisallares y albardinares en las depresiones limosas, tarayales junto a los cursos hídricos y algunos bosques naturales o repoblados de *Pinus halepensis*.

7.3.1.2. Dominios de paisaje

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

A continuación se describe el dominio de paisaje (DP) directamente afectado por el parque eólico en estudio, en correspondencia con los 30 dominios de paisaje definidos y delimitados por el gobierno de Aragón y disponibles a través del IDEARAGON:

DP02: Relieves escalonados de conglomerados y arenisca

Los Relieves escalonados de conglomerados y areniscas conforman una amplia banda que queda interrumpida por los amplios fondos de valle o depresiones vinculadas a los ríos Alcanadre y Guatizalema. Uno de los sectores donde se desarrollan estos relieves es el comprendido entre los ríos Flumen, Alcanadre y Guatizalema, donde las máximas alturas coinciden con algunos de los denominados "Torrollones", como el de Mogache (541 m). Otro amplio sector es el situado entre los ríos Alcanadre y el barranco de la Clamor, donde las cotas máximas no rebasan los 450 m (Saso de las Fitas 444 m, La Portillada 426 m).

La litología de esta zona se compone de areniscas y lutitas de edad oligo-miocena y conglomerados o gravas consolidadas de edad pleistocena. Se caracteriza por un dispositivo generalizado de estratos horizontales, afectados por fracturas verticales relacionadas con los reajustes provocados por el rebote isostático de los Pirineos.

La disposición horizontal y el distinto comportamiento de los materiales de la zona frente a la erosión, han determinado claramente el modelado. Así, hay un evidente predominio de los taludes tendidos coincidiendo con las áreas de litologías más lábiles, sobre los que destacan los relieves escalonados labrados sobre las areniscas y las gravas intensamente cementadas del sistema fluvial

Flumen-Alcanadre-Guatizalema.

Los dos tipos de modelado más significativos desde el punto de vista paisajístico, son, por tanto, las plataformas y los relieves turrículos. Las plataformas pueden aparecer conformando extensas superficies, como en el sector de Fraella o del Saso de la Fitas, en ambos casos coincidiendo con conglomerados de origen fluvial, o bien, una sucesión de cerros aislados, como al SE de Alberuela de Tubo. Rodeando estas plataformas se disponen y taludes pendientes que enlazan con los amplios taludes muy tendidos, en algunos casos asociados a depósitos de glaciares. Sobre estos mismos taludes muy tendidos se ha labrado el fondo de valle abierto del barranco de la Clamor.



Fotografía 13. Relieves turrículos del Saso de Santa Cruz.

Los relieves turrículos, conocidos en la zona como "torrollones" constituyen, sin duda, los relieves más singulares del sector. Se trata de relieves estructurales aislados que adoptan una morfología de monolitos, o torres, y que presentan escarpes que pueden llegar a rebasar los 80 m de desnivel.

Los procesos están ligados fundamentalmente a la evolución de los escarpes y los taludes muy pendientes modelados sobre las areniscas. Así, la propia disposición estructural de los materiales, la existencia de una densa red de fracturación y el socavamiento basal determinan la caída gravitacional de bloques y los desprendimientos. Además, muchas de estas paredes de areniscas presentan micromorfologías de alteración como alveolos y tafonis.

Este dominio, en la zona directamente afectada por el proyecto en estudio, posee una fragilidad paisajística entre media y media-baja, y una calidad que abarca los rangos desde menor a media. Hay que tener en cuenta que parte de la red soterrada de media tensión, a pesar de no estar incluida en la delimitación oficial de este dominio, ya que pertenecen a la comarca de Somontano de Barbastro, para la cual el Gobierno de Aragón no ha realizado el correspondiente mapa del paisaje a la fecha de realización del presente estudio, ha sido incluida en el mismo debido a su cercanía y características comunes.

AEROGENERADOR	FRAGILIDAD	CALIDAD
A-01	Media	Media
A-02	Media	Media
A-03	Media	Media
A-04	Media	Media
A-05	Media	Media
Red soterrada	Media-Alta	Menor

Tabla 37. Calidad y fragilidad paisajística en el área de implantación por aerogeneradores.

En el Anexo "Estudio de Sinergias" se calcula y analiza la cuenca visual del parque eólico y los efectos acumulativos y sinérgicos de las infraestructuras proyectadas sobre el paisaje.

En de un radio de 10 km, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable, prácticamente desde todos los núcleos urbanos dentro de un radio de 10 km, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable, son visibles los aerogeneradores del parque eólico, a excepción de la zona más al este de la localidad de Sariñena y la totalidad de la localidad de Terreu. Terreu se encuentra encajonado entre los

relieves de "La Muela de Terreu", "El Monte de Terreu" y el "Saso Bajo". Estos accidentes orográficos actúan de pantalla visual protegiendo el núcleo urbano.

En el ámbito de estudio, que corresponde con un radio de 20 kilómetros en torno al parque eólico Santa Cruz (Fase II) no existe ningún parque eólico instalado, por lo que la instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrá la intrusión de una infraestructura que actualmente no existe en el territorio considerado.

Asimismo, se ha evaluado la intervisibilidad del parque eólico Santa Cruz (Fase II) con los aerogeneradores proyectados en la envolvente de 20 km en torno al parque eólico. En concreto, son 10 aerogeneradores pertenecientes a dos parques eólicos.

La instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) contribuirá a aumentar la superficie visible respecto a la visibilidad de los demás parques eólicos proyectados, debido a su emplazamiento en lo alto del "Saso de las Fitas".

7.3.1.3. Senderos y miradores

El ámbito de estudio cuenta con una red de senderos de uso senderista y cicloturista que recurren el territorio. Se analiza la posible existencia de miradores y senderos, ya que constituyen atractivos turísticos o son susceptibles de atraer personas con actitud contemplativa bien, para situarse en rutas tradicionales excursionistas, bien por otras circunstancias similares.

Los senderos más cercanos a la localización del parque eólico Santa Cruz (Fase II) en un ámbito de 10 kilómetros son:

TIPO	DENOMINACIÓN
COMARCA	Saso de Santa Cruz
Sendero de la Comarca	Jubierre
Sendero de la Comarca	La Laguna en Sariñena
Sendero de la Comarca	La Laguna en Sariñena -Desvío
Sendero de la Comarca	Saso de Santa Cruz en Castelflorite
Ruta BBT	Ruta de las Ermitas

Tabla 38. Senderos más cercanos a la localización del parque eólico.

También existe un mirador desde el que se aprecia el paisaje circundante:

MUNICIPIO	DENOMINACIÓN
Castelflorite	Cartel ruta naturalística

Tabla 39. Miradores cercanos a la localización del parque eólico.

Consultada la carta de paisaje de la comarca de Los Monegros, se encuentran los siguientes elementos, que resultan de interés por pertenecer al patrimonio cultural o natural de la zona:

TIPO	DENOMINACIÓN
Arquitectura religiosa	Ermita de Santiago y pozo de nieve
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Salvador
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Lorenzo
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Miguel Arcángel
Arquitectura religiosa	Ermita de Puymelero
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Juan Bautista
Arquitectura religiosa	Ermita (San Lorenzo de Flumen)
Arquitectura religiosa	Ermita (ruinas)
Arquitectura religiosa	Ermita de San Pedro (ruinas)
Arquitectura religiosa	Ermita de Santa Elena
Arquitectura religiosa	Iglesia Parroquial del Salvador
Arquitectura religiosa	Capilla de Ntra. Señora de Loreto
Patrimonio hidráulico	Restos de puente medieval de Sariñena

Tabla 40. Elementos singulares más cercanos a la localización del parque eólico.

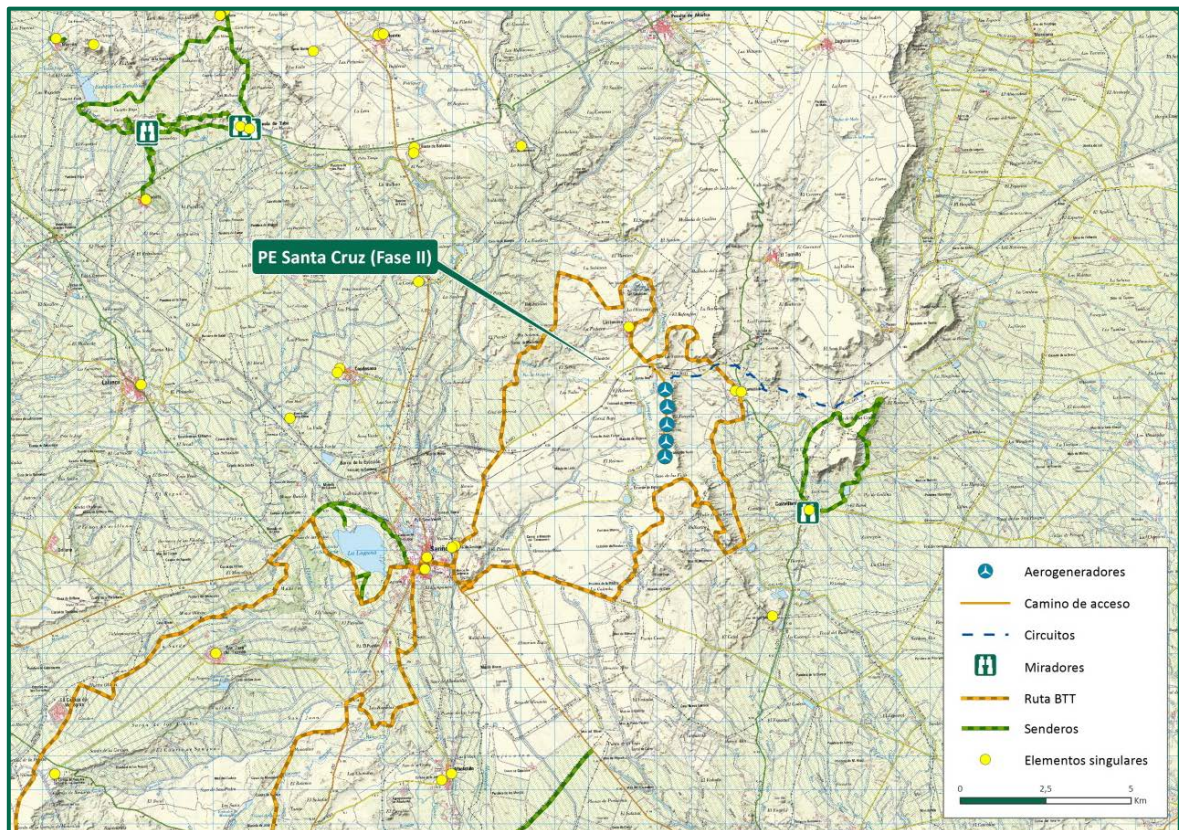


Figura 27. Senderos y miradores en el ámbito de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

Además en el mapa topográfico 1:50.000 se localiza una ermita denominada Ermita de Santa Ana que se encuentra a 150 metros del camino de acceso y a 591 metros al noroeste del aerogenerador A-1. En la visita de campo se constató la presencia de un sendero perteneciente a la “Ruta de las Ermitas”, que corresponde con el principio del camino de acceso desde la carretera HU-V-8531. La zanja también cruza este sendero. Esta ruta está señalizada y orientada a su recorrido en BTT, aunque el recorrido norte se adapta también a recorridos senderistas a pie.



Fotografía 14. Señalización de ruta en la zona.



Fotografía 15. Señalización de ruta en la zona.

7.3.1.4. Fondo escénico

La zona en la que se emplazará el futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" se encuadra en la Depresión terciaria del Ebro, donde los relieves orográficos principales situados al sur están constituidos por la Sierra de Alcubierre u Ontiñena, que alcanza alturas superiores a los 500 metros (Sigüenza 595), mientras que los situados al norte son escarpes o crestas que tan solo en Huerto (485 m) y en los alrededores de Fornillos (361 m) dan lugar a elevaciones topográficas. La zona más cercana del anticlinal de Barbastro alcanza la altura mayor en la cota de Benasque (433 m) y aparece como un conjunto de lomas muy suaves de orientación ONO-ESE.

Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca recorre el borde este en dirección norte-sur. El extremo oeste queda surcado por el río Alcanadre que también fluye en dirección norte-sur hasta el sur de Albalatillo donde recibe al río Flumen por su ribera derecha y tuerce en dirección este para, rodeando los relieves de Ontiñena, unirse al Cinca en la localidad de Ballobar.

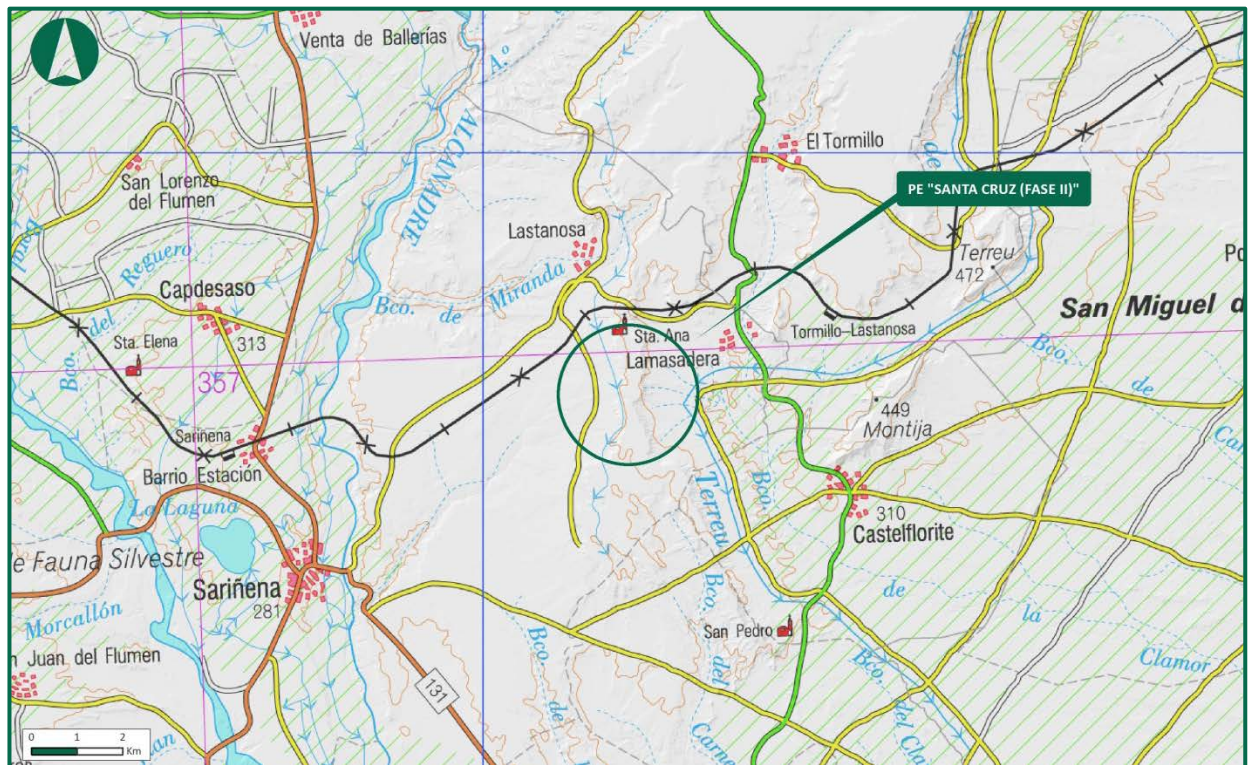


Figura 28. Fondo escénico del ámbito.

Los relieves existentes se van atenuando hacia el sur por la disposición subhorizontal de la estratificación y el desarrollo y posterior erosión de extensos depósitos cuaternarios, con granulometrías mayores e incluso una mayor cementación. Las gravas o encostramientos dan lugar a llanuras o plataformas altas, denominadas localmente sascos y sardas, que ocupan los interfluvios actuales. Entre ellas destacan las Mesas (455 m), La Perdiguera (463 m), el Saso de Fitas (440 m), el Saso de Santa Cruz (449 m), o el Saso Pedro (419 m).



Fotografía 16. Valle del río Alcanadre desde el futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".



Fotografía 17. Saso de Santa Cruz y Muela de Terreu desde el futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".

7.3.1.5. Simulación paisajística

Se realiza una simulación fotográfica de la visibilidad de la infraestructura en proyecto.



Imagen 1. Simulación de los futuros aerogeneradores del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde el acceso al núcleo urbano de Lastanosa.

Se adjuntan más simulaciones en el Anexo 2 de este estudio.

7.3.1.6. Recreación paisajística

Así mismo se han realizado diferentes recreaciones de las futuras instalaciones eólicas que se llevarán a cabo con el fin de evaluar el futuro impacto paisajístico:



Imagen 2. Recreación diurna del Parque Eólico Santa Cruz (Fase II).

Se adjuntan más recreaciones en el Anexo 2 de este estudio.

7.3.2. NIVELES SONOROS EN EL PARQUE EÓLICO

7.3.2.1. Descripción

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados, y está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que un ruido emitido a partir de 30 dB puede ya causar dificultad para conciliar el sueño, e influye en la pérdida de calidad. Con 40 dB en el ambiente, tendremos dificultad en la comunicación verbal. El sueño puede ser interrumpido con valores superiores a 45 dB y el ruido entre 50 y 55 dB puede causar molestias en horario diurno. A partir de los 65 dB se dificulta la comunicación verbal y con valores superiores.

Según la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, se define como **contaminación acústica** *"la presencia en el ambiente exterior o interior de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente"*.

A esto se añade la definición de **ruido ambiental** como *"el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales"*.

7.3.2.2. Marco normativo

En este caso, y teniendo en cuenta que la actividad se desarrolla en la Comunidad de Aragón, se tomará como marco normativo la ley anteriormente citada, 7/2010 de protección contra la contaminación acústica en Aragón aprobada con objeto de dar cumplimiento a las exigencias derivadas del convenio Aarhus y de la Directiva 2003/35/CE.

En el marco del proceso de tramitación de esta ley, se han recibido dictámenes, entre otros, del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, del Consejo de Cooperación Comarcal de Aragón y de la Federación Aragonesa de Municipios y Provincias.

Asimismo, al texto se han incorporado los aspectos técnicos y jurídicos de la nueva legislación básica estatal, esto es, del Real Decreto 1367/2007 de desarrollo de la Ley 37/2003 del ruido y del informe de los servicios jurídicos del Gobierno de Aragón.

En el del Anexo I de esta Ley se establece como horario diurno el comprendido entre las 7:00 y las 19:00 h, como horario de tarde el comprendido entre las 19:00 y las 23:00 h y como «noche» u horario nocturno cualquier intervalo entre las 23:00 y las 7:00 h, hora local.

De igual modo en el Anexo I de la citada Ley, se definen los siguientes conceptos:

- **L_d**: índice de ruido día, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo día; este índice es equivalente al L_{day} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo diurno.
- **L_e**: índice de ruido tarde, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo tarde; este índice es equivalente al L_{evening} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo vespertino.
- **L_n**: índice de ruido noche, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales, y en especial las correspondientes a la alteración del sueño de la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo noche; este índice es equivalente al L_{night} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo nocturno.

En el Anexo III "Objetivos de calidad acústica", tabla 1, se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. En la tabla adjunta se presentan los límites de ruido, en dB(A), establecidos en dicho anexo, en función del tipo de zona urbana y de la franja horaria:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		L _d	L _e	L _n
a	Áreas naturales	Regulado en el apartado 1f)		
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
c	Áreas de uso residencial	65	65	55
d	Áreas de uso terciario	70	70	65
e	Áreas de uso recreativo y de espectáculos	75	75	65
f	Áreas de usos industriales	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	Regulado en el apartado 1e)		

Tabla 41. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes según la Ley 7/2010.

**Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.*

7.3.2.3. Análisis

Al tener determinado el modelo exacto de aerogenerador a instalar, es posible realizar un análisis exhaustivo de los niveles sonoros del parque eólico.

Para calcular la emisión de ruido procedente de los cinco aerogeneradores que constituyen el parque eólico en proyecto, se aplicará la siguiente fórmula:

$$Lp = 10 \log(10^{\frac{Lp1}{10}} + 10^{\frac{Lp2}{10}})$$

A continuación se exponen los niveles de potencia sonora especificados por el fabricante a una distancia de 0,05 m, que varían en función de la velocidad del viento existente: con una velocidad del viento de 2,8 m/s sería de 92,5 dB, con 4,1 m/s es de 98,5 dB y a partir de una velocidad de 6,1 m/s se mantiene en 106 dB. Teniendo en cuenta estos niveles de potencia sonora y que son cinco aerogeneradores, obtenemos unos resultados de 99,5 dB con 2,8 m/s, 105,5 dB a 4,1m/s y **113 dB a partir de 6,2 m/s.**

Si tenemos en cuenta que la velocidad del viento media anual es de entre 6 y 7,5 m/s en la zona (según datos del Atlas Climático de Aragón) y la amortiguación del sonido a largas distancias es de $0,0003 \times 10$ dB por metro, es decir, que el nivel de sonido disminuye según el factor $10^{-0,0003 r}$, donde r es la distancia en metros a la fuente del sonido, obtenemos la siguiente distribución de presión sonora.

DISTANCIA (m)	EMISIÓN (dB)
1	86,98
10	66,95
25	58,95
50	52,85
75	49,25
100	46,68
200	40,36
400	33,74

Tabla 42. Variación de la intensidad del ruido con la distancia.

El impacto acústico producido por los aerogeneradores a 1.000 m de distancia de los mismos, es de alrededor de 24 dB, valor menor que el establecido en la Ley 7/2010 para áreas de uso residencial. A partir de esta distancia el nivel sonoro medido se mantiene constante a pesar de que aumentase la distancia. Esto nos indica que a partir de esa distancia los niveles sonoros registrados se deben principalmente al viento y no influye el ruido emitido por los aerogeneradores, y sus emisiones acústicas quedan enmascaradas por el ruido producido por el viento.

En el anterior mapa de contaminación acústica, no se consideran los efectos producidos por el suelo, las barreras de sonido, las reflexiones, el viento u otros fenómenos atmosféricos. La dirección del viento influye en el área de expansión de sonido emitido tanto por la propia maquinaria de cada aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones, de esta forma, debido a que el viento predominante en la zona sopla del noroeste, la contaminación acústica se desplazará ligeramente hacia el sureste.

Según el Atlas Eólico de España, se obtienen los siguientes datos relativos al viento en la zona de estudio en el punto de Coordenadas UTM (ED 50) X: 743.448 Y: 4.633.266 ubicado en las inmediaciones del futuro parque eólico:

DIRECCIÓN	FRECUENCIA (%)	VELOCIDAD (M/S)	POTENCIA (%)	WEIBULL C (M/S)	WEIBULL K
N	1.89	3.167	0.25	3.596	1.752
NNE	2.59	3.793	0.57	4.256	1.777
NE	3.77	3.889	0.78	4.276	1.88
ENE	6.05	4.28	1.39	4.695	2.238
E	8.61	5.015	3.74	5.621	2.014
ESE	6.73	5.225	3.42	5.754	1.864
SE	4.35	4.702	1.62	5.015	1.727
SSE	3.05	4.31	0.95	4.609	1.644
S	1.72	2.787	0.17	3.19	1.703
SSW	1.67	2.811	0.18	3.15	1.568
SW	2.57	3.1	0.49	3.643	1.454
WSW	4.89	3.943	1.25	4.575	1.875
W	15.55	6.508	15.14	7.326	1.995
WNW	26.79	8.892	59.69	9.757	2.059
NW	7.08	6.917	9.98	7.486	1.589
NNW	2.68	3.209	0.37	3.65	1.788

Tabla 43. Datos eólicos. Fuente: Atlas eólico de España.

A partir de los cuales se obtiene el siguiente diagrama de rosa de los vientos:

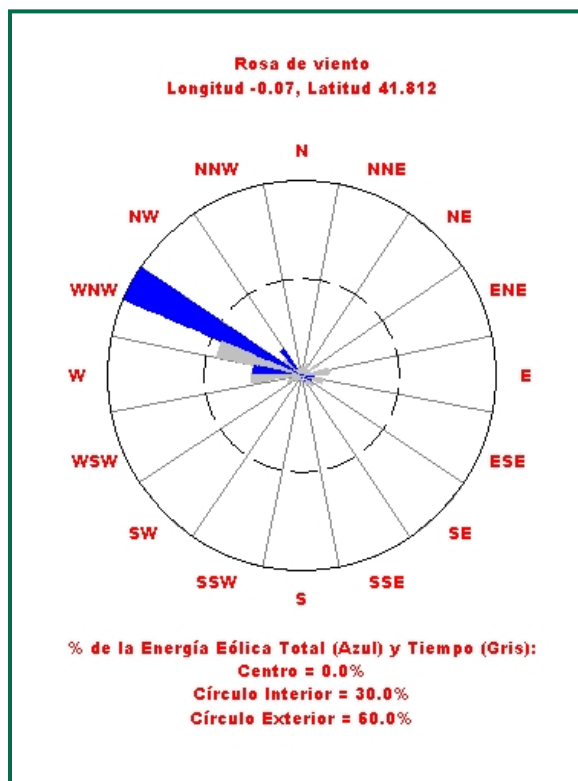


Figura 29. Diagrama de rosa de los vientos en la zona de estudio. Fuente: Atlas eólico de España.

Teniendo en cuenta estos datos, cabe esperar que ningún núcleo de población esté afectado por el Parque Eólico en estudio, ya que se trata de un aerogenerador bastante silencioso. No obstante, el núcleo urbano de Lamasadera se encuentra a menos de 2 km al este de los aerogeneradores más cercanos, por lo que para determinar la afección real (sobre todo con viento del noroeste) se recomienda la realización de un estudio específico previo a las obras y durante la fase de explotación del futuro parque eólico.

7.3.3. ILUMINACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO

7.3.3.1. Descripción

En el artículo 8 del Decreto 584/1972, de servidumbres aeronáuticas se establece que *"deberán considerarse como obstáculos los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar dentro de aguas jurisdiccionales, las construcciones que sobrepasen tal altura, serán comunicadas al Ministerio del Aire para que por éste se adopten las medidas oportunas, a fin de garantizar la seguridad de la navegación aérea."*

La altura de los aerogeneradores a instalar en el parque eólico excede los 100 m, por lo que a efectos de esta ley, los aerogeneradores están considerados como obstáculos y debe procederse a su señalización. El señalamiento o iluminación de los obstáculos tiene la finalidad de reducir los peligros para las aeronaves indicando la presencia de los obstáculos.

Además, el decreto 862/2009 de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público obliga a iluminar del mismo modo los aerogeneradores independientemente de su distancia al aeródromo más cercano.

Tal y como establece la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), la señalización e iluminación de parques eólicos deberá realizarse atendiendo a las directrices dadas en la "Guía de señalamiento e iluminación de parques eólicos", elaborada por la AESA.

Esta guía se establece como desarrollo del capítulo 6 del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), transpuesto a la legislación española mediante el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las *"normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y el Reglamento de certificación y verificación de aeropuertos y otros aeródromos de uso público"*, y será de aplicación para todos aquellos parques eólicos comunicados a la AESA y para los que aún no se haya emitido resolución a fecha de 3 de septiembre de 2010, fecha de aprobación del documento.

Al respecto, indicar que se está tramitando en AESA la autorización para la máquina utilizada, que a la finalización de este estudio aún no ha sido recibida.

Atendiendo a la Guía antes mencionada, las características de la iluminación varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas. En base a esto, se resumen los siguientes tipos y posiciones de iluminación:

CRITERIO DE SEÑALIZACIÓN DE TURBINAS EÓLICAS EN ESPAÑA				
SITUACIÓN EN CUANTO A SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	Altura turbina (buje + pala)	Comunicación y Autorización S.A.	Tipo baliza s/ norma OACI	Características
Turbinas situadas dentro de S.A.	Cualquiera	Se precisa	A definir por Servidumbres aeronáuticas	
Turbinas situadas fuera de S.A.	Menor de 100 m	No se precisa	Luces OACI baja int. Tipo B	Roja, fija, Intensidad > 32 Cd
	Entre 100 y 150 m	Se precisa	Luces OACI media int. Tipo A	Blanca destellos, 20-60 fpm, Intensidad > 2000 Cd
	Mayor de 150 m	Se precisa	A definir por Servidumbres Aeronáuticas	

Tabla 44. Tipo y ubicación de la iluminación.

7.3.3.2. Análisis

Consultado el "Listado de municipios afectados por servidumbres aeronáuticas" disponible en la página web de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se ha podido constatar que el término municipal de Sariñena no se encuentra incluido en él.

Los aerogeneradores a instalar en el Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", tienen una altura total (torre + rotor + pala) de 178,5 m, por tanto nos encontramos ante el caso de Turbinas eólicas con altura mayor de 150 m.

Cuando la altura del aerogenerador se encuentra entre los 100 y los 150 m de altura, la "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" establece que se debe disponer de un sistema Dual Media A / Media B, además de luces de baja intensidad Tipo B en torre. En el supuesto de que otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, consideren que la solución descrita en el párrafo anterior pueda plantear afecciones medioambientales significativas, la Agencia Estatal admitirá la utilización de un Sistema Dual Media A / Media C en lugar del anteriormente citado Sistema Dual Media A / Media B, siempre que la referida Administración así lo comunique al interesado razonadamente y por escrito. Para el supuesto planteado en el párrafo anterior, será dentro de la Declaración de Impacto Ambiental, donde el organismo competente de la Comunidad

Autónoma podrá proponer la solución alternativa de balizamiento (Dual Media A / Media C), siempre que se justifique debidamente por razones de impacto sobre el entorno.

Las luces a instalar cumplirán con lo especificado en el Anexo 2 de la Guía anteriormente citada, basado en el Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo, "Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de Uso Público", Capítulo 6, Tabla 6.3.

Los dispositivos a instalar presentarán las siguientes características:

- Mediana intensidad Tipo A (día):
 - Color blanco
 - Señal destello con un régimen de intermitencia de 20-60 por minuto.
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Mediana intensidad Tipo B (noche):
 - Color rojo
 - Señal destello con un régimen de intermitencia de 20-60 por minuto.
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Mediana intensidad Tipo C (noche):
 - Color rojo
 - Señal fija
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Fotocélulas incorporadas para el cambio de modo día-noche
- Tensión de operación: 110-240 Vac
- Frecuencia de operación: 50 Hz

Como norma general, los aerogeneradores se pintarán íntegramente en color blanco, cuya cromacidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Anexo 2, del RD 862/2009.

Además, según la "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos", de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se sincronizará la iluminación de los aerogeneradores tanto de día como de noche.


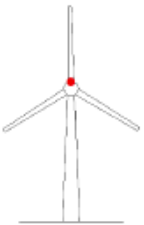
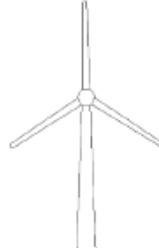
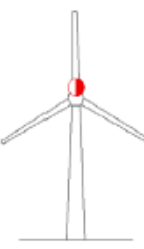
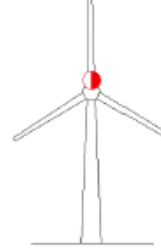
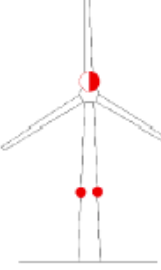


		DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE AEROPUERTOS Y NAVEGACIÓN AÉREA
GUÍA DE SEÑALAMIENTO E ILUMINACIÓN DE TURBINAS Y PARQUES EÓLICOS		
5.3 RESUMEN		
ALTURA Aerogenerador (h)	Aerogenerador DENTRO de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS	Aerogenerador FUERA de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS
$h \leq 45$ metros		
$45 < h \leq 100$ metros		<u>Recomendación:</u> <ul style="list-style-type: none"> Para $h \leq 80$ m, se recomiendan balizas de baja intensidad Tipo B funcionando las 24 hrs del día; Para $80 \text{ m} < h \leq 100$ m se recomiendan balizas tipo Dual Media A / Media B
$100 < h \leq 150$ metros		
$h > 150$ metros		<u>Luces intermedias:</u> 3 luces de baja intensidad Tipo B las 24 horas del día, con separación máxima entre niveles inferior a 52m y a una cota inferior a la de la pala más baja en su posición vertical
	 Baja Intensidad Tipo B	 Dual Media A/ Media B (o Dual Media A/ Media C)

Figura 30. Tipos de señalización a instalar en aerogeneradores. Fuente: "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos".

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en la provincia de Huesca, en los municipios de Sariñena y Peralta de Alcofea pertenecientes a la Comarca Los Monegros y Comarca Somontano de Barbastro respectivamente.

Comarca Los Monegros

La comarca Los Monegros se sitúa en la parte oriental de la Comunidad Autónoma de Aragón, dentro del polígono formado por ríos Gállego, Ebro y Cinca y las Sierras de Sangarrén y Tardienta, en el Valle Central del Ebro.

Los 31 municipios, los 49 núcleos de población que la forman, a caballo entre la provincia de Huesca y Zaragoza, abarcan una superficie de 2.764,9 km² con una población de 21.641 habitantes. Se trata de un territorio poco poblado, con una densidad de población de 7,8 hab/km².

La Comarca de Los Monegros tiene su capitalidad en el municipio de Sariñena donde se encuentra la sede oficial y los órganos de gobierno de la misma. Como entidad local territorial, tiene personalidad jurídica propia y goza de capacidad y autonomía para el cumplimiento de sus fines.

La comarca de Los Monegros ha estado poblada desde los más remotos tiempos de la historia. Se documentan los hallazgos de yacimientos y asentamientos al aire libre de la prehistoria y se tiene constancia de la ocupación romana en la comarca, por donde atraviesa un tramo de la Vía Augusta.

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se ha producido un gran cambio en Los Monegros, desde una economía basada en la producción cerealista a una economía diversificada, con presencia de los sectores de la industria -ligada o no a la agricultura y ganadería- y un gran desarrollo de los servicios, públicos y privados. La población ocupada en servicios en este momento supera a la de la agricultura y la ganadería.

Sariñena

Sariñena se encuentra situado a 281 m.s.n.m., al norte de la Sierra de Alcubierre y enclavado en una zona de transición entre la parte central del valle del Ebro y las últimas estribaciones del somontano oscense. Ubicado a caballo entre las cuencas de los ríos Alcanadre y Flumen, que terminan por

unirse a escasos kilómetros al sur del pueblo. El término municipal de Sariñena, está compuesto por cinco núcleos de población diferenciados:

- Sariñena (capital)
- La Cartuja de Monegros
- Lastanosa
- La Masadera
- Pallaruelo de Monegros (donde se ubica este proyecto)
- San Juan del Flumen

El pueblo de Sariñena asciende desde la vega del río Alcanadre al este, hasta una meseta ("saso") que separa las cuencas de los ríos Flumen y Alcanadre, estando la Laguna de Sariñena enclavada en una depresión de dicha meseta que limita el pueblo por el oeste. Entre el Alcanadre y el alto del saso el pueblo se organiza en tres niveles, río, saso y un nivel medio, que corre de norte a sur adaptado a la orografía del terreno.

El paisaje de Sariñena presenta un gran contraste entre las zonas ribereñas del Alcanadre, terreno de huertas con más de un milenio de antigüedad, constituido por cientos de pequeñas parcelas dedicadas tradicionalmente al cultivo de hortalizas y frutales, y los sasos que se extienden a ambos lados de la vega del río, hasta hace unos años zonas de secano y en la actualidad convertidas, gracias a los planes de regadíos del Canal de Monegros y el Canal del Cinca, en productivas zonas de cultivo de cereales y forrajes

La economía de Sariñena es de base principalmente agraria, dado que se encuentra dentro de una de las principales zonas de agricultura de regadío de España. Cuenta con varias industrias agroalimentarias, enfocadas a la producción de piensos y forrajes. El sector secundario es limitado, aunque en lenta expansión, situándose en la localidad una fábrica de reciclado de plásticos y una de producción de envases plásticos. Sariñena es un centro de servicios a nivel comarca.

Comarca del Somontano de Barbastro

La Comarca del Somontano de Barbastro se sitúa en la zona central de la provincia de Huesca, extendiéndose entre las sierras exteriores del Pirineo y las vastas llanuras monegrinas. Su nombre hace referencia al hecho de que la mayor parte del territorio se sitúe en el piedemonte de las sierras prepirenaicas.

El territorio comarcal, de 1.163 km², está atravesado por las fértiles vegas de los ríos Alcanadre, Isuala, Vero y Cinca, entre otros, y sus mayores elevaciones se alcanzan en la Sierra de Guara, Balcés, Sevil, Estadilla y Naval.

Es una comarca variada en paisajes, rica en historia y en patrimonio cultural, además de ser un paraíso para los amantes de la aventura y la naturaleza. Gracias a todo ello, el Somontano ha pasado a convertirse en uno de los destinos turísticos más importantes de Aragón y del que puede disfrutarse a lo largo de las estaciones del año.

La comarca ocupa una posición estratégica en relación con las Comunidades Autónomas vecinas de Cataluña, Navarra y País Vasco, siendo la carretera N-240, que atraviesa el Somontano de Este a Oeste, el eje principal de comunicaciones.

Es una tierra de relieves alomados y condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de una agricultura que obtiene excelentes aceites, verduras y afamados vinos con el sello de la Denominación de Origen "Somontano". Al sur de Barbastro, donde se extienden amplias llanuras, dominan los campos de cereal y los nuevos regadíos.

Barbastro, su capital comarcal y puerta del Pirineo, es al mismo tiempo ciudad comercial, ferial y el más importante centro de servicios, tanto para los habitantes del Somontano como para las comarcas vecinas. Se encuentra en el corazón de un territorio dinámica y en constante evolución. Ciudad acogedora, viva y pujante, de encuentro entre la montaña y el llano, ha sabido a lo largo de su historia recoger lo mejor de su tradición y a los nuevos tiempos, avances e innovaciones.

Pese a que sus pueblos también sufrieron con intensidad el éxodo rural durante la segunda mitad del siglo XX, especialmente los situados en las sierras del norte, todo parece indicar que se está dando una esperanzadora recuperación.

Uno de los principales motivos de dicho crecimiento se encuentra en el incremento de las posibilidades de empleo generado en el sector terciario cada vez más diversificado.

Peralta de Alcofea

El municipio de Peralta de Alcofea, con un altitud de 493 metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 116 km², siendo su densidad de población de 5,05 hab/km².

El Ayuntamiento de Peralta comprende también los núcleos de El Tormillo y de Lagunarrota.

El término municipal ocupa el límite sur de la comarca, en un terreno suavemente ondulado sobre el río Alcanadre.

Sus orígenes se remontan a época ibérica, aunque los restos arqueológicos más significativos son de la época romana (vestigios de una gran presa y de los estribos de un puente).

Del esplendor de la época musulmana quedó su nombre "Alcofea", derivado de alfocea, aumentativo de alfoz, que significa sembrado. Su pasado medieval es legendario; el mismísimo Cid Campeador plantó sus tiendas en Peralta de Alcofea allá por el año 1099.

Un paseo por sus calles nos descubrirá buenas muestras de la arquitectura tradicional del Somontano patrimonio de familias infanzonas, como Casa Polo o Casa del Abogado. El edificio más destacado de la localidad es la Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción, obra del románico pleno, construida entre finales del siglo XII y principios del XIII, declarada Monumento Histórico-Artístico. La portada abocinada con seis arquivoltas presenta uno de los conjuntos de escultura románica más destacados del Somontano. En ella pueden verse varios capiteles historiados, la Epifanía en el tímpano y representación de algunos oficios, como es un pastor, un guerrero, un músico de arpa, un tejedor, un noble orante, un curtidor y un arquero. Estos relieves románico, por su avanzada fecha de ejecución, presenta evidentes influencias góticas.

En lo más alto del caserío se yergue la ermita de San Juan, obra del siglo XIII. Al exterior, una excavación ha sacado a la luz el trazado original del templo.

Lagunarrota

Las calles de Lagunarrota forman manzanas compactas, compuestas de pequeñas viviendas, de alturas similares, edificadas con ladrillo, tapial, teja y mampostería.

En el extremo noreste convergen las calles Iglesia y del Horno, formando una plaza, que además, es un mirador excelente. En ella se encuentra la iglesia parroquial de San Gil, de origen románico aunque reformada en épocas posteriores.

Cerca del pueblo se puede recorrer un extenso encinar con grupos de perdices rojas.

Al pie de la población, se halla un pozo fuente.

El Tormillo

La localidad de El Tormillo se funde con los paisajes esteparios de la zona premonegrina.

La iglesia parroquial de Nuestra Señora de los Ángeles es un bello edificio románico de una sola nave cubierta con bóveda de medio cañón apuntado. La portada, abocinada con cinco arquivoltas, está precedida por un porche que fue testigo de antiguos encuentros entre los vecinos del pueblo.

7.4.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los datos generales del municipio directamente afectado por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Sariñena	4.223	275,6	15,32	6
Peralta de Alcofea	587	116,1	5,05	3

Tabla 45. Datos básicos del término municipal de Pedrola.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2017

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente en los últimos años.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Sariñena	4.424	4.490	3.988	4.107	3.787	3.993	4.209	4.338	4.227	3.950	4.396
Peralta de Alcofea	2.320	2.038	1.819	1.829	1.553	1.305	1.040	868	760	701	598

Tabla 46. Evolución censal. 1900-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2016.

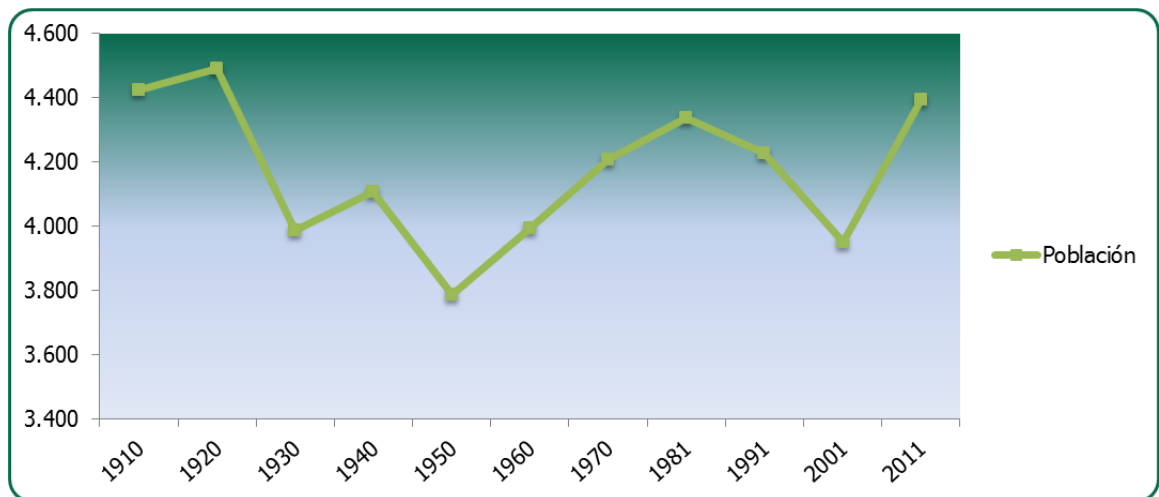


Figura 31. Evolución censal 1910-2011. Sariñena
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2017.

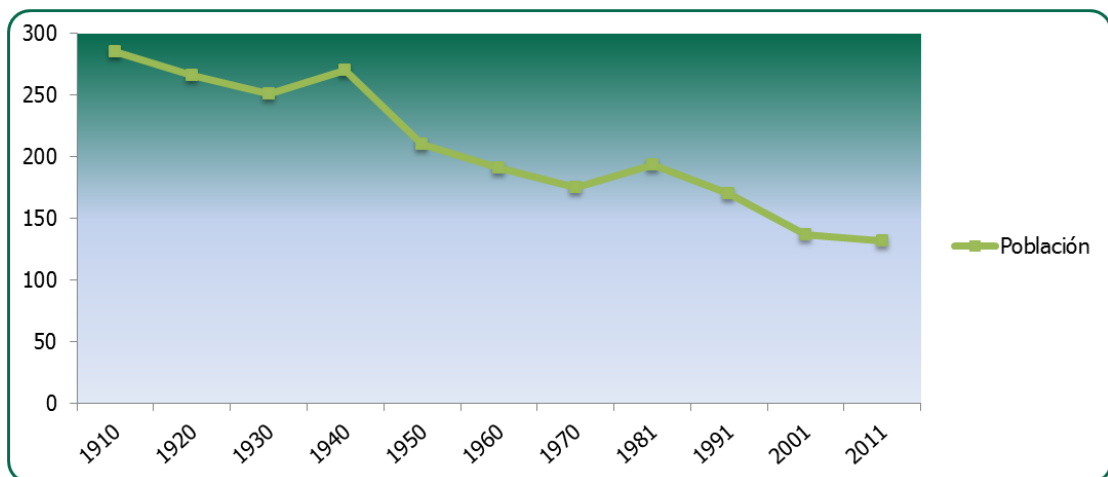


Figura 32. Evolución censal 1910-2011. Peralta de Alcofea
 Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2016.

7.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA

7.4.1.1. Tasa de ocupación

El sector con un mayor número de demandantes de empleo es en industrias manufactureras.

En la siguiente tabla y figura se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, se observa un aumento del número de parados a partir del año 2008-2009, estando actualmente la situación similar a 2011, en el caso de Sariñena y a 2012 en el caso de Peralta de Alcofea.

MUNICIPIO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sariñena	94	88	88	117	184	249	280	304	291	283	271
Peralta de Alcofea	9	6	7	9	13	12	13	19	16	19	19

Tabla 47. Evolución del paro en los meses de enero por años.
 Instituto Aragonés de Empleo.

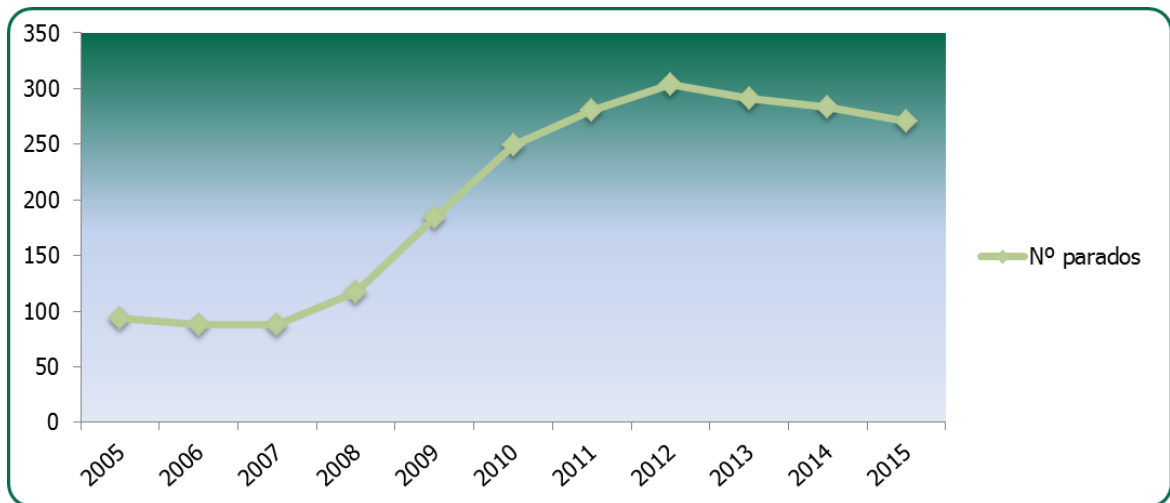


Figura 33. Evolución de la tasa de paro. Sariñena
 Instituto Aragonés de Empleo.

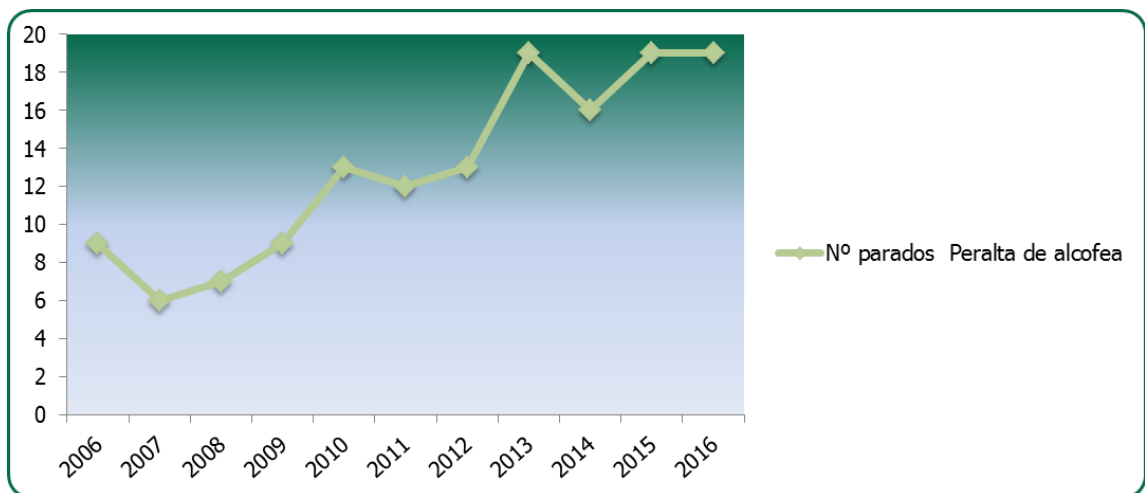


Figura 34. Evolución de la tasa de paro. Peralta de Alcofea
 Instituto Aragonés de Empleo.

7.4.1.2. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en el municipio, componiendo la totalidad de superficie afectada por el proyecto. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas)

de suelo urbano y suelo rústico del municipio de Sariñena de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

USOS DEL SUELO (HA)	Sariñena	Peralta de Alcofea
Suelo Rústico	27.322,50	11.687,5
Suelo Urbano	243,2	28,8

Tabla 48. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2017.

En el municipio de Sariñena el 99,12% de la superficie total del municipio es superficie agraria utilizada, dentro de la cual encontramos 297 explotaciones íntegramente agrícolas, 10 explotaciones ganaderas y 76 dedicadas tanto a la agricultura como a la ganadería. En de Peralta de Alcofea, cabe destacar que el 91,7% de la superficie total del municipio es superficie agraria utilizada, dentro de la cual encontramos 111 explotaciones íntegramente agrícolas, 2 explotación ganadera y 28 dedicadas tanto a la agricultura como a la ganadería.

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

TIPO DE CULTIVO	SARIÑENA SUPERFICIE AGRÍCOLA (Ha)	PERALTA DE ALCOFEA SUPERFICIE AGRÍCOLA (Ha)
Cereales para grano	8.835,6	1.848,8
Leguminosas para grano	579,3	33,3
Patata	0,2	0,0
Cultivos Industriales	140,0	186,0
Cultivos forrajeros	4.334,4	631,2
Hortalizas, melones y fresas	88,6	0,3
flores, plantas ornamentales	0,0	0,0
Semillas y plántulas	30,2	0,0
Frutales	103,9	5,1
Olivar	236,8	7,6
Viñedo	1,8	4,3
Barbecho	3.013,1	-

Tabla 49. Superficie agrícola según tipo de cultivo.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2017.

TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Sariñena Nº DE CABEZAS	Peralta de Alcofea Nº DE CABEZAS
Bovino	2.003	452
Ovino	20.980	2.441
Caprino	272	82
Porcino	61.451	47.139
Equino	1	1
Aves	167.133	25
Cunicular	0	0
Colmenas	555	65

Tabla 50. Ganadería.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2017.

Como puede observarse, la actividad agrícola principal son los cereales de grano, principalmente en cultivos forrajeros, aunque gran parte de la superficie agrícola está en barbecho, en el caso de Sariñena. En cuanto a la ganadería, destacan las explotaciones avícolas, seguidas de las de ganado porcino, en Sariñena. En cuanto a la ganadería, en Peralta de Alcofea, destacan las explotaciones de porcino, seguidas muy de lejos de las de ganado ovino.

7.4.2. SECTORES ECONÓMICOS

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en el término municipal afectado por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Sariñena	Peralta de Alcofea
Agricultura	602	139
Industria	253	73
Construcción	255	43
Servicios	964	59

Tabla 51. Trabajadores por sector de actividad en 2015.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2017.

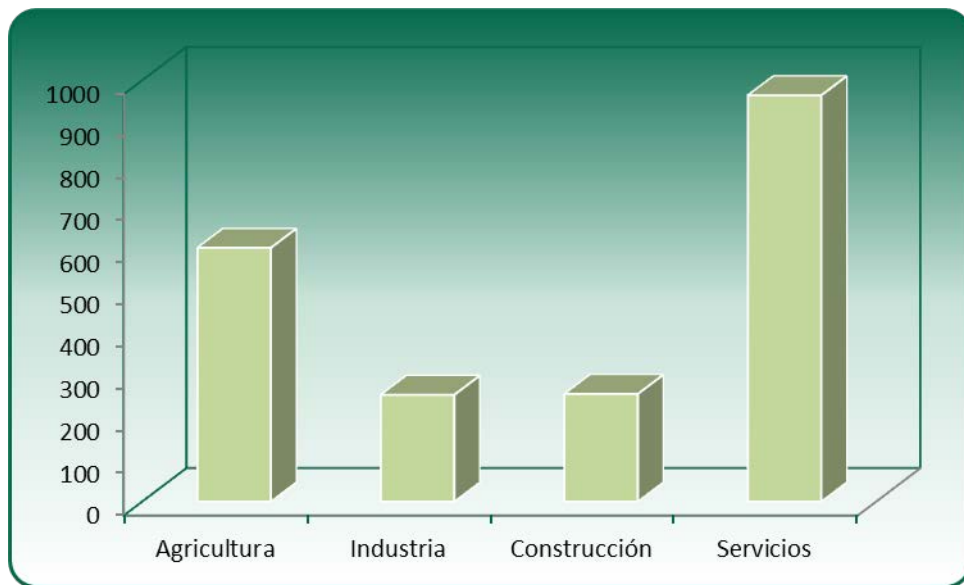


Figura 35. Número de trabajadores por sector de actividad en 2016, en Sariñena.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística, 2016

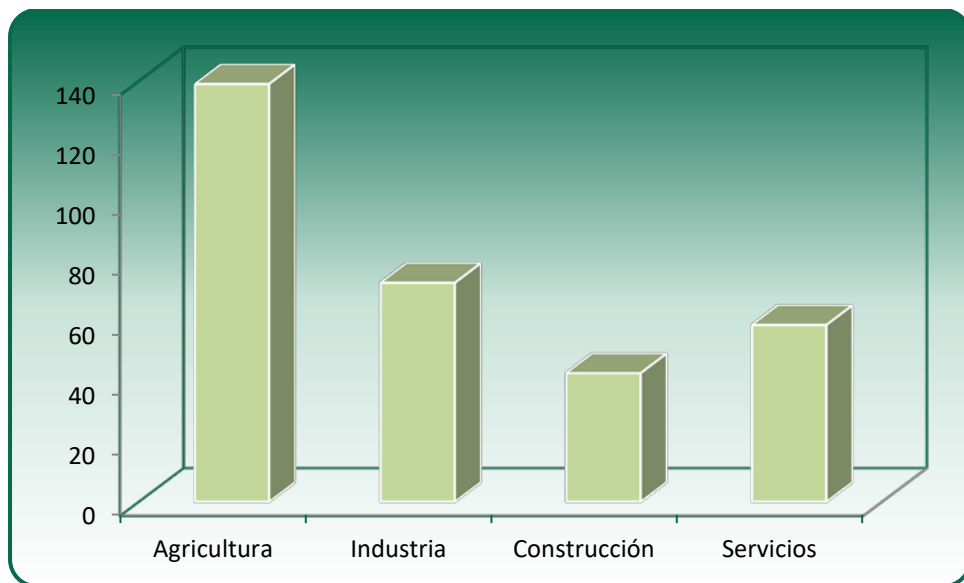


Figura 36. Número de trabajadores por sector de actividad en 2016 – Peralta de Alcofea.
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística, 2017

La estructura económica del municipio se basa fundamentalmente en el sector agrícola, en Peralta de Alcofea y en los servicios en el caso de Sariñena.

7.4.2.1. Servicios sociales

Entendemos por servicios sociales aquellos medios a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se les puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en Sariñena existen cuatro consultorios médicos, dos farmacias, un centro de salud y una residencia para mayores; en Peralta de Alcofea, disponen de tres consultorios médicos, una farmacia y un hogar para personas mayores.

7.4.2.2. Oferta turística

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

OFERTA TURÍSTICA	Sariñena	Peralta de Alcofea
Hoteles, hostales y similares	3	0
Viviendas de turismo rural	1	0
Campings	0	0
Apartamentos turísticos	3	0

Tabla 52. Equipamiento básico.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2016.

La capacidad de albergar turistas es de 98 plazas, en el municipio de Sariñena.

En el municipio de Peralta de Alcofea, según datos del Instituto Aragonés de Estadística, no hay oferta turística que pueda acoger turistas.

7.4.3. MINERÍA

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

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

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

La actividad minera en la zona es muy intensa, existiendo explotaciones mineras actuales en el entorno más inmediato del futuro parque eólico.

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

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

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

Tras consultar la base de concesiones mineras de IDEARAGON se ha podido comprobar que en la zona de implantación del parque eólico no existe ninguna concesión minera. Las explotaciones mineras existentes en un radio de 10 km al parque eólico en proyecto, cuyo estado es autorizado, se detallan a continuación:

Nº REGISTRO	TIPO	ESTADO	NOMBRE
238	A1 Cantera	A-3 Autorizado/Otorgado	LAGUNARROTA
1	C2 Permiso de investigación	B-3 Autorizado/Otorgado	MONEGRILLO 1
2286	C2 Permiso de investigación	C-1 En Trámite	EL AGULLON
2126	C6 Concesión de explotación	B-3 Autorizado/Otorgado	SANTIAGO
2562	C6 Concesión de explotación	C-1 En Trámite	BORIRIA-3

Tabla 53. Concesiones mineras autorizadas existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

7.4.4. INFRAESTRUCTURAS

7.4.4.1. Infraestructura de comunicación

El camino de acceso al parque eólico inicia su recorrido en la carretera HU-V-8531. Las vías de comunicación en un radio de 10 km son:

CARRETERA	ITINERARIO
A-1217	Monflorite - Sena
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga
A-2212	Sariñena - Lastanosa
A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena
CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas
CHE1413	-
CHE1421	-
CHE1436	-
EST.AGR.	-
HU-V-8242	A-131 - Capdesaso
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu
HU-V-8741	Ilche por Morilla a E.F. de Terreu
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena
-	Otras

Tabla 54. Vías de comunicación en el ámbito de estudio.

Como consecuencia de la implantación del parque eólico se habrán de acondicionar varios caminos rurales existentes y proyectar otros de nueva construcción para cumplir con las dimensiones necesarias para el tránsito de la maquinaria implicada en la obra.

7.4.4.2. Infraestructuras ferroviarias

Según información de Renfe, la línea ferroviaria más cercana al ámbito de estudio es la que une Zaragoza con Lleida, con paradas en Sariñena, Selgua y Monzón Río Cinca y que circula al norte del parque eólico en proyecto.

7.4.4.3. Infraestructuras hidráulicas

En relación a las infraestructuras hidráulicas, en el ámbito de estudio existe una importante red de canales, acequias y balsas. El final de la zanja cruza el canal de Terreu. Además 20 metros al oeste de la zanja a su llegada a la subestación eléctrica encontramos una balsa. En el entorno de los aerogeneradores encontramos numerosas balsas, la más cercana se encuentra 280 metros al oeste del aerogenerador A-1. El Canal de Pertusa se encuentra 330 metros al oeste del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)".

En un radio de 10 km en torno al parque eólico encontramos una central hidroeléctrica propiedad de C.R.G. Riegos del Alto Aragón, situada 6 km al norte del tramo final de la zanja, y la depuradora de Alcanadre, situada a 8.850 metros al suroeste del aerogenerador A-05.



Fotografía 18. Balsa en el ámbito de estudio

7.4.4.4. Infraestructuras eléctricas

El principio del camino de acceso al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" cruza una línea eléctrica en el cruce con la carretera A-2212. También la atraviesa la zanja cuando esta desciende del Saso de las Fitás y va a buscar la carretera A-2212.



Fotografía 19. Tendido eléctrico que cruza el camino de acceso al parque eólico.



Fotografía 20. La zanja cruza el tendido eléctrico cuando desciende del Saso de las Fitás.

Otras líneas de alta tensión que se encuentran en un entorno de 10 km de radio del futuro parque eólico son las siguientes:

LÍNEA ELÉCTRICA (REE)	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO	DISTANCIA MÍNIMA AL PARQUE (m)
LAAT 45 kV Lasesa	Norte	1.321
LAAT 45 kV R. Marcen - Lastanosa	Noroeste	1.429
LAAT 45 kV Regantes	Norte	1.611
LAAT 220 kV Mequinenza - Monzón	Este	7.085
LAAT 220 kV Monzón - Ribarroja	Este	7.085
LAAT 45 kV Lastanosa - Peralta	Oeste	1.599
LAAT 45 kV Tormillo	Oeste	1.427
LAAT 45 kV Sariñena - Lastanosa	Oeste	1.427

Tabla 55. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa y elaboración propia.

7.4.4.5. Instalaciones fotovoltaicas

La instalación fotovoltaica más cercana al parque eólico Santa Cruz (Fase II) se encuentra a 1.720 metros al sur del aerogenerador A-5. También existe otra instalación fotovoltaica 1.870 metros al norte del aerogenerador A-1, en el término municipal de Sariñena. Estas instalaciones no se verán afectadas por el proyecto en estudio.



Fotografía 21. Planta fotovoltaica al norte del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)".

7.4.4.6. Infraestructuras de telecomunicación



Fotografía 22. Antenas de telecomunicación afectadas por el proyecto en estudio.

Respecto a las infraestructuras de telecomunicación, existen dos antenas de comunicaciones con su instalación anexa que son afectadas por el camino de acceso.

El resto de antenas se representan, junto a las demás infraestructuras, en el plano de Infraestructuras adjunto.

7.4.4.7. Servidumbres aeronáuticas

El municipio de Sariñena **NO** se encuentra incluido en el listado de términos municipales afectados por servidumbres aeronáuticas civiles de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea del Ministerio de Fomento, según documento de fecha de 24 de septiembre de 2015, consultado el día 18 de abril de 2017. Sin embargo el municipio de Peralta de Alcofea **SI** se encuentra afectado por la servidumbre aeronáutica del aeropuerto Huesca – Pirineos, según el listado de términos municipales afectados por servidumbres aeronáuticas civiles del Ministerio de Fomento, Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

7.4.5. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares.

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

Estos cuatro tipos son:

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

Estos nombres pueden variar dependiendo del lugar donde se encuentren.

De acuerdo con la información facilitada por la Administración, el futuro parque eólico no se implantará sobre ninguna vía pecuaria. No obstante, la red interior de media tensión subterránea atraviesa, en la última parte de su trazado, la Cañada Real de Ilche a Castelflorite.

7.4.6. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se

convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

Según la información facilitada por la Administración, la zona de implantación de las futuras infraestructuras no afectará a ningún Monte de Utilidad Pública. Los más cercanos se encuentran a más de 12 km del área en estudio.

7.4.7. ÁREAS CINEGÉTICAS. COTOS DE CAZA

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

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

Cotos de titularidad pública:

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

Cotos de titularidad privada:

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

Utilidad Pública.

- **Las explotaciones intensivas de caza:** Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

Según datos del Gobierno de Aragón, toda la superficie incluida en la ubicación del parque eólico en proyecto, está catalogada como coto de caza.

NOMBRE	MATRÍCULA	Nº REGISTRO	TIPO	APROVECHAMIENTO	TITULAR
SARIÑENA	2210477	RTC000444	Coto Deportivo	Caza mayor y menor	Club de Tiro San Antolín
LASTANOSA	2210460	RTC000427	Coto Deportivo	Caza mayor y menor	Sociedad de Cazadores y Tiro San Sebastián
EL TORMILLO	2210322	RTC001382	Coto Deportivo	Caza menor	Sociedad de cazadores El Castellaz

Tabla 56. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: IDEARAGON.

7.4.8. PATRIMONIO CULTURAL

7.4.8.1. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal de Sariñena según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

- Fábrica de Harinas Amado Pueyo
- Casa Penén – Paraled
- Casa Miguela
- Casa Cubo
- Cerámica Palau
- Chimenea
- Estación del Ferrocarril
- Hornos de Cal
- Máquina de Vapor La Fija
- Matadero

- Harinera de Monegros
- Cantera
- Ermita de Santiago
- Cartuja de Nuestra Señora de las Fuentes (B.I.C)
- Fuente del Milagro
- Puente
- Iglesia de la Virgen Vieja
- Crucero de Santiago
- Pozo de Hielo
- Casa Ballarinas
- Iglesia del Salvador
- Casa El Popillo
- Bodegas
- Fuente de Villanueva
- Casa Calle de los Angeles 7
- Iglesia del Salvador (Pallaruelo de Monegros)

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal de Peralta de Alcofea según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

- Presa de Valdera
- Iglesia de Nuestra Señora de los Dolores (B.I.C.).
- Escuela.
- Ermita de San Antonio Abad.
- Cías.
- Piedra de Puimelero.
- Torreta de los Moros.
- Puente del Rey 2.
- Ermita de San Juan.
- Presa del Puente del Rey 2.
- Molino.
- Puente del Rey 1.
- Presa del Alcanadre.

7.4.8.2. Patrimonio Arqueológico

A continuación se adjuntan los yacimientos arqueológicos inventariados en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, según las Cartas Arqueológicas facilitadas por la Administración:

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
El Sabinal		Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Las Negras	Poblado con materiales hallstáticos	Sariñena
Tossal del Moro		Sariñena
Ermita de Santiago	Asentamiento Edad Bronce, y presencia de Materiales medievales y modernos	Sariñena
Campo Tiro	Época Medieval /Edad del Bronce	Sariñena
Mataliebres	Poblado con materiales ibéricos y sustrato hallstático	Sariñena
Cubillar del Sarro	Asentamiento Neolítico	Sariñena
Casa Bancel I	-	Sariñena
Casa Bancel II	-	Sariñena
Las Negras II	-	Sariñena
Las Negras III	-	Sariñena
Paridera de Millán	-	Sariñena
Cartuja de las Fuentes	-	Sariñena
Rajamontes	-	Sariñena
Cantera del Tejar	-	Sariñena
Puiladrones	-	Sariñena
Moncalvo I	-	Sariñena
Paridera de Ballarin Marcial	-	Sariñena
Moncalvo II	-	Sariñena
Moncalvo III	-	Sariñena
Moncalvo IV	-	Sariñena
Barranco de Preseguera	-	Sariñena
El Cuarto I		Sariñena
El Cuarto II		Sariñena
Las Negras IV		Sariñena
La Masadera	Fragmentos romanos de Prehistoria	Sariñena
La Clamor	-	Sariñena /Lamasadera
Caseta de la Mora	Neolítico/ Eneolítico – Calcolítico Indeterminado	Sariñena /Lamasadera
La Caseta de la Mora	-	Sariñena / Lastanosa
Las Torrazas	-	Sariñena / Lastanosa
Virgen Vieja de Pallaruelo	Cabaña Edad Bronce	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Saso de los Tejos	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Los Lobos I	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Preseguera II	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Preseguera III	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Las Coronas	Siglo I y II d.C	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
El Arrozal I	-	Sariñena /San Juan

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
		del Flumen
El Arrozal II	.	Sariñena /San Juan del Flumen
Rajamontes II	-	Sariñena
Rajamontes III	-	Sariñena
Yacimiento Medieval	-	Sariñena
Barranco de Los Lobos II	-	Sariñena
Refugio	-	Sariñena
Torreón	Iglesia Gótica siglo XIV	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Fosa común	Guerra Civil	Sariñena
Fosa común	-	Sariñena

Tabla 57. Inventario de Bienes Culturales encontrados en el término municipal de Sariñena.

Fuente: Servicio de prevención y protección del patrimonio cultural. Gobierno de Aragón.* La localización exacta de estos yacimientos no se explicita en el presente estudio con el fin de evitar expolios.

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
Peralta de Alcofea		Peralta de Alcofea
Presa de Peralta	Presa	Peralta de Alcofea
Las Torretas	Eneolítico a Edad del Bronce	Peralta de Alcofea
Peralta la Vieja	Eneolítico a Edad del Bronce	Peralta de Alcofea
Las Viñas	Medieval	Peralta de Alcofea
Las Viñas II	Fragmento cerámica a mano	Peralta de Alcofea
Ermita de San Juan	Antigua ermita	Peralta de Alcofea
Valdebarbastro I	Materiales romanos	Peralta de Alcofea
Valdebarbastro II	Cerámica a mano	Peralta de Alcofea
La Torreta los moros	Restos de torre	Peralta de Alcofea
Puimeler	Lascas de silex	Peralta de Alcofea
El Rey	Resto funerario	Peralta de Alcofea
La Torraza I	Diferentes épocas	Peralta de Alcofea /El Tormillo
La Torraza II	Despoblado medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
San Jorge	Cerámica medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Las Lastras I	Fragmento sigilata hispánica	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Las Lastras II	Cerámica Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Terreu I	Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Terreu II	Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
El Monte	Edad Bronce y Medievales	Peralta de Alcofea /El

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
		Tormillo
Fosa común	Guerra Civil	Peralta de Alcofea
Castillo	Altomedieval	Peralta de Alcofea
Ermita de San Juan	Iglesia Medieval	Peralta de Alcofea

Tabla 58. Inventario de Bienes Culturales encontrados en el término municipal de Peralta de Alcofea.

Fuente: Servicio de prevención y protección del patrimonio cultural. Gobierno de Aragón.* *La localización exacta de estos yacimientos no se explicita en el presente estudio con el fin de evitar expolios.*

7.4.8.3. Patrimonio Paleontológico

Desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, mediante resolución, que se adjunta en el Anexo 6, de fecha de 21 de febrero de 2017 (oficio de salida de 27 de febrero de 2017) se comunica lo siguiente: "Consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón, y en este Departamento de Educación, cultura y Deporte, el Patrimonio Paleontológico de Aragón no se ve afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica".

7.4.9. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El presente proyecto afecta al término municipal de Sariñena (Huesca). En la tabla adjunta se indica la figura urbanística vigente de este municipio:

	Figura de Planeamiento
SARIÑENA	Texto Refundido de Plan General de Ordenación Urbana (Normas Urbanísticas 25/05/2012)
PERALTA DE ALCOFEA	Plan General de Ordenación Urbana (Aprobación definitiva 27/01/2017)

Tabla 59. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón, el término municipal afectado por la instalación del parque eólico presentan tres tipos de clasificación de suelo: Suelo Urbano (SU), Suelo Urbanizable (SUZ) y Suelo No Urbanizable (SNU), siendo este último el tipo de suelo sobre el que se llevará a cabo la instalación del proyecto. Dentro del SNU, se distingue entre SNU genérico (SNU-G), sobre el que se asentarán los aerogeneradores, su camino de acceso y la mayor parte de la red interior de media tensión subterránea, y SNU Especial (SNU-E), que será

atravesado por la red interior de media tensión subterránea; este SNU-E se debe a la presencia de infraestructuras hidráulicas.

Tal y como queda relegado en el artículo 4.2.1 del las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del Municipio de SARIÑENA (Huesca), los Suelos No Urbanizables Especiales de protección de infraestructuras y recursos hidráulicos son inedificables, salvo para el uso específico al que se destinan, y al servicio directo del sistema de infraestructura que protegen, cuando dichos usos requieran estar en contacto con el mismo. La separación de las edificaciones al trazado de la infraestructura que motiva la protección, vendrá fijada por la legislación propia de ésta. Se permite el uso agrícola compatible con la protección resultante de la normativa que antecede.

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

8.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación del Parque Eólico "Santa Cruz Fase II "sobre el medio en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca).

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

8.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

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

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, no obstante, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

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

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

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

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

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

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

- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

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

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

La ejecución de los viales comprende una primera fase de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal, que se ha considerado tiene un espesor medio de 25 cm. Se procura mantener la rasante del terreno actual, diseñando los viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio.

El acondicionamiento de los viales así como los nuevos viales que sea necesario construir generarán pérdida de suelo que lleva aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.

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

Plataformas de montaje

El izado de los aerogeneradores requiere la creación de una plataforma anexa a cada cimentación, donde se instalará la grúa de montaje. Para la construcción de estas plataformas se realizará el desbroce del área necesaria. Dado que estas plataformas se emplearán durante un periodo de tiempo muy reducido y con el fin de minimizar la afección al medio, se diseñan mediante un

desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. Con posterioridad al montaje de los aerogeneradores, se restituirán las plataformas en las que no haya habido que realizar ningún movimiento de tierras para su formación.

Los efectos serán:

- Compactación de los horizontes del suelo.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración del paisaje.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.

Excavaciones y cimentaciones

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

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

Montaje de los aerogeneradores

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los aerogeneradores.

Construcción de la SET

Los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Destrucción de cubierta vegetal
- Pérdida de suelo
- Molestias a la fauna
- Acentuación de procesos erosivos.
- Modificación del paisaje.

8.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

Presencia del parque eólico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque eólico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo habita. Los efectos de la presencia física de estos elementos en el territorio tienen como efecto esencial:

- Alteración del paisaje.
- Pérdida de hábitat para la fauna, efecto vacío.

Movimiento de las palas

Durante la vida útil del parque eólico, los aerogeneradores estarán en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves y quirópteros con las palas.

Los efectos serán, por tanto:

- Molestias a la fauna por la generación de ruidos.
- Efecto barrera para la avifauna que no atravesará la alineación.
- Riesgo de colisión de avifauna.
- Riesgo de colisiones y/o barotrauma de quiroptero fauna.

Generación de energía

Con una potencia instalada de 15 MW se prevé evitar el consumo de 3.670 toneladas equivalentes de petróleo (Tep), evitar la emisión de 42.720 toneladas/año de CO₂, generar electricidad para unas 16.666 familias y proporcionar industria.

8.2.3. FASE DE DESMONTAJE

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil de los aerogeneradores, en cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

Remodelación o repotenciación del parque eólico: Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de construcción aunque es de suponer una mejora en la integración

ambiental sobre la base de los conocimientos que se vayan adquiriendo, tanto en cuanto a prevención como a corrección de impactos y se continuarían manifestando los impactos de la fase de explotación.

Desmantelamiento del parque eólico: el desmontaje del parque y sus infraestructuras asociadas generaría unos impactos equivalentes a los de la fase de construcción y supondría el retorno al estado preoperacional dejando de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

9.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

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

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

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

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

La ventaja que presenta este método es su gran sencillez, pudiendo sin embargo considerar todos los aspectos relevantes del medio que pueden verse afectados por la construcción del parque eólico y su posterior explotación.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto

ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irre recuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

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

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

contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.

- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado, **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio, **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio, **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

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

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

Dónde:

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)		Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)		Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)		reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)		irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
		Recuperable a corto plazo (<1año)	1

Temporal	2	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
Permanente	4	Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
PERIODICIDAD (PE)		Irrecuperable	10
Continuo	4	EXTENSIÓN (EX)	
Discontinuo o irregular	2	Puntual	1
Periódico	1	Parcial	2
MANIFESTACIÓN (MA)		Extrema	4
a corto plazo (<1 año)	4	Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2	Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1		

Tabla 60. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctas o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas preventivas y minimizadoras a incluir en el proyecto del Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" destinadas a mitigar los impactos detectados hasta niveles aceptables, con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación final tras la ejecución de las obras, y especialmente finalizada la vida útil de la instalación, sea similar o idéntica a la preoperacional, lo que sucedería en el caso ideal, si los impactos son recuperables, mientras que aquellas que causen impactos mitigables, tan sólo podrán ser corregidas parcialmente, siendo restituida la situación inicial en algunos aspectos, pero quedando alterados otros.

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

9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

9.3.1. ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo).

Afección a la calidad del aire

Fase de construcción

Descripción: Este impacto surge como consecuencia de los movimientos de tierras, el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc. Esto puede provocar un aumento de los niveles de polvo y gases en la atmósfera.

Debe tenerse en cuenta que las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

Por otro lado, la generación de energía eólica, evitará el consumo de petróleo y la emisión de CO₂, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto se considera que el impacto será positivo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Alta	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Acumulativo	
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

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

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

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

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

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

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Baja	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Acumulativo	
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Moderado (I=34)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo

9.3.2. RECURSO EDÁFICO

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen una ocupación del suelo, movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de la apertura de accesos, ampliación de viales, excavaciones, conformación de plataformas de montaje.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media
Duración	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Extremo	Parcial

Medidas

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

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

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

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Medio	Bajo
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Severo (I=70)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=64)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=33)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)

Compactación

Fase de construcción

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

Fase de explotación

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

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Alta	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Continuo	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

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

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

La apertura de las zanjas para la interconexión de los aerogeneradores se realizará siguiendo el trazado de los viales interiores y de los caminos existentes en la mayor parte del trazado. De esta forma, las labores de excavación se realizarán en gran medida sobre el propio vial, evitando así que la circulación de la maquinaria pesada y zona de obras se extienda más de lo estrictamente necesario.

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

Caracterización del impacto residual

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

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Contaminación del recurso

Fase de construcción

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

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones y de las pérdidas de lubricantes o aceites de los propios aerogeneradores.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media
Duración	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas

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

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

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las plataformas de montaje de los aerogeneradores. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.

Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.

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

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Moderado (I=48)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=28)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)

Erosión

Fase de construcción

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos, provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protectora.

Según datos del Gobierno de Aragón disponibles a través del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR), la mayor parte de la zanja, el inicio del camino de acceso y el aerogenerador A-01 se encuentran sobre un terreno con erosión baja (de 12 a 25 Tm/ha-año), mientras que los aerogeneradores A-02, A-03, A-04 y A-05, la mayor parte del camino de acceso a los mismos y parte de la zanja se sitúan sobre un terreno con erosión alta (de 50 a 100 Tm/ha-año), mientras que la red interior de media tensión subterránea. En cuanto a la resistencia a la erosión, todos los aerogeneradores y el camino de acceso se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión alta, mientras que la línea soterrada de media tensión interior afecta a terrenos con resistencia a la erosión baja principalmente. Estos datos pueden observarse en la siguiente figura.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos por los viales de nueva ejecución, cimentaciones de los aerogeneradores y la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Muy alta	Alta
Duración	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas

En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en éstas. Además, se instalarán mallas o redes, en los casos necesarios, para evitar corrimientos.

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Severo (I=67)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=62)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=28)

9.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: En el entorno inmediato a las infraestructuras en proyecto no se localizan cursos de agua de carácter permanente, no obstante, cabe destacar el cruce de los circuitos que comunican la SET con los aerogeneradores con el Barranco de la Clamor.

Por otra parte, y por lo que respecta las aguas subterráneas, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, la permeabilidad de la zona directamente afectada por el proyecto en estudio es de baja a alta. Todos los aerogeneradores y la mayor parte de su camino de acceso se asientan sobre gravas, arenas, arcillas y limos de permeabilidad alta, mientras que gran parte del trazado de la red de media tensión interior soterrada lo hace sobre una alternancia de areniscas y lutitas (localmente conglomerados) de permeabilidad baja.

Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque eólico.

Fase de explotación

Descripción: El impacto en esta fase viene dado por el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento o durante el proceso de sustitución,

transporte y almacenaje de los aceites necesarios para la lubricación de los componentes de los aerogeneradores.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas

Se evitarán los vertidos de aceites y grasa al suelo y al agua, estableciendo las medidas oportunas para que estos residuos, resultantes de la limpieza de motores, sean evacuados a instalaciones autorizadas para tal fin. En ningún caso se almacenarán en el interior del parque eólico.

Creación de un punto limpio con solera impermeable y dotado de contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de estos residuos que deberán ser periódicamente retirados por gestor autorizado. La ubicación del mismo se especificará previo al inicio de las obras.

No estará permitido el lavado de maquinaria, herramientas y las cubas de hormigón en los cursos de agua ni en ningún punto de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

Se prestará especial atención al cruce del Barranco del Vedado, donde mayor vulnerabilidad tienen las masas de agua superficial, a fin de evitar eventuales contaminaciones por rotura de manguitos

de la maquinaria, pérdidas de aceites etc; y se recomienda señalar la zona para que el personal tenga conocimiento de que se trata de una zona más sensible a contaminaciones.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Media
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Moderado (I=43)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=20)

Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua. La zona de implantación de los aerogeneradores es totalmente plana, no obstante, se

encuentran sobre un saso suyos bordes poseen una pendiente muy pronunciada. Además, cabe destacar el cruce de los circuitos que comunican la SET con los aerogeneradores con el Barranco de la Clamor.

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso al parque, van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio. Sin embargo, la escasa entidad de las actuaciones previstas y las moderadas pendientes en el emplazamiento implican que estas alteraciones sean de carácter puntual, con excepción del cruce del Barranco de la Clamor.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media
Duración	Permanente	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas

El aporte de los drenajes transversales de los caminos a la red hidrológica se hará gradualmente, de modo que no se modifique el caudal habitual de los arroyos, evitando erosión, deposición de sólidos o inundación en las trayectorias de incorporación a los cursos naturales.

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes para el acceso a la zona de montaje y hormigonado de los aerogeneradores.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Severo (I=70)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=69)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=33)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=30)

Consumo de agua

Fase de construcción

Descripción: Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras.

Fase de explotación

Descripción: Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

En relación a las infraestructuras hidráulicas, en el ámbito de estudio existe una importante red de canales, acequias y balsas. El final de la zanja cruza el canal de Terreu. Además, 20 metros al oeste de la zanja, a su llegada a la subestación eléctrica, encontramos una balsa. El Canal de Pertusa se encuentra 330 metros al oeste del parque eólico "Santa Cruz Fase II". Todas las afecciones sobre estas infraestructuras serán subsanadas con la mayor brevedad posible, evitando en la medida de lo posible la interrupción del servicio que prestan.

Caracterización del impacto residual

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

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: **Compatible (I=26)**

Impacto residual en fase de construcción: **Compatible (I=21)**

9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

9.4.1. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, aunque algunas pueden persistir durante la de explotación. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso al parque y de servicio de los aerogeneradores, plataformas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria, y cimentaciones de los aerogeneradores y subestación. Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección. En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible. Para ello, es necesaria la reducción al máximo de las previsibles de desbroce y talas.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal del emplazamiento de los aerogeneradores está constituida principalmente por cultivos de cereal de secano y de leñosas, aunque en algunos casos se encuentran en barbecho desde hace varios años, lo que ha facilitado la aparición de vegetación natural.

Para el parque eólico, el total de superficie de ocupación de las plataformas es de 21.613,86 m². Para llegar hasta cada una de ellas se aprovechará un camino existente que atraviesa el paraje denominado "Saso de Santa Ana". La longitud del Eje de Acceso es de 305 m. Desde el PK de la misma carretera, parte el eje Ramal, que une la misma con el Eje de Acceso. Tiene una longitud de 63 m. El vial interno del parque eólico partirá desde el final del vial de acceso y accederá a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque; su longitud es de 2.942,825 m.

Por último, las zanjas necesarias para llevar a cabo la red soterrada de media tensión que conectará los aerogeneradores con la SET "Santa Cruz" se realizarán, tendrán una longitud total de 10.408,65 m. Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores.

De esta forma, se producirá una eliminación directa como consecuencia de la ejecución de la propia obra.

Por otro lado, también cabe considerar el riesgo de incendios debido al paso de maquinaria, labores de obra, soldaduras, etc. y permanencia de personal por la zona, que en el caso de producirse podría provocar una eliminación de la cubierta vegetal de gran extensión.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento, la eliminación de la vegetación deriva del riesgo incendio debido al calentamiento excesivo de alguno de los componentes alojados en la góndola o por fallo eléctrico de los mismos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación del parque eólico y de sus infraestructuras anexas afecten a vegetación natural.

En fases posteriores del proyecto se evitará la afección a las formaciones vegetales de mayor interés.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas y se dispondrán de los medios de extinción necesarios durante la fase de construcción a fin de poder sofocar cualquier conato de incendio en las mismas. En fase de explotación, en cada uno de los aerogeneradores del parque eólico se dispondrá de un extintor de CO₂ en la base de la torre; además, los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Media	Baja
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Reversible a medio plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=43)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=31)

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

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Por otro lado la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera como no significativo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Indirecto	
Intensidad	Alta	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos de los viales, especialmente durante la época de estío.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Indirecto	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=25)

9.4.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

Para la valoración sobre las afecciones a la fauna del presente proyecto se han tenido en cuenta los **Estudios de Avifauna y Quiropteroфаuna realizados en el año 2012**, por esta misma empresa, cuyo fin era evaluar los impactos previsiblemente ocasionado por los parques eólicos "Santa Cruz I" y "Santa Cruz II", ambos ubicados en el Saso de Santa Cruz, a unos 4,5 km de los aerogeneradores en estudio. Cabe destacar que, aunque en el caso del Parque Eólico "Santa Cruz II" se renunció al expediente en la mitad de su procedimiento, en el caso del parque eólico "Santa Cruz I", se obtuvo una Declaración de Impacto Ambiental positiva.

Con el fin de complementar los estudios mencionados, a la fecha de realización del presente estudio de impacto ambiental, se están llevando a cabo nuevas visitas a la zona. De esta forma, de los resultados de la extrapolación de los datos obtenidos en los seguimientos realizados en el Saso de Santa Cruz y de las visitas que se están llevando a cabo, se ha redactado un nuevo documento, el cual puede consultarse en el Anexo 4: ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA.

Teniendo en cuenta tanto los datos de presencia de fauna facilitados por la Administración, como los datos preliminares del Seguimiento de Avifauna y quiropteroфаuna Previo que se adjunta en el Anexo 4, el impacto sobre la avifauna y quiropteroфаuna presente en el área de estudio puede considerarse **MODERADO**, ya que para su recuperación se requerirán algunas prácticas protectoras o correctoras no intensivas, además de cierto tiempo para la consecución de las condiciones ambientales iniciales.

No obstante, la valoración final se llevará a cabo una vez haya concluido el seguimiento en su totalidad, por lo que esta calificación de "moderado" puede ser modificada.

9.4.3. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

En el área de implantación el Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" no existe ningún espacio integrante de la Red Natural de Aragón, no obstante, a unos 1.400 m al este del final del trazado de la línea de media tensión soterrada se encuentra el LIG ES24G049 "Escarpe de Terreu", y a unos 400 m al sur del mismo punto se encuentra el límite del ámbito de aplicación del «Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)», con una de sus áreas críticas a poco más de 1.400

m. La ZEPA ES0000294 "Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación", a unos 7,5 km al este de los aerogeneradores proyectados, es la más cercana al proyecto, mientras que el LIC existente se sitúa a unos 11 km, el ES2410073 "Río Cinca y Alcanadre".

Además, tanto el aerogenerador A-05, como parte de los caminos de acceso y las zanjas de los circuitos proyectados se encuentran situados sobre Hábitat de Interés Comunitario, tanto prioritarios como no prioritarios.

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna que ha originado la declaración de los espacios descritos, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de vegetación (afectando a los HIC) y de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de un parque eólico dentro de un espacio natural o rural se encuentran claramente orientados hacia las aves y murciélagos, ya que sobre el resto de los taxones la incidencia es mucho menor. Así pues, durante esta fase podrán verse afectadas aquellas especies que han provocado la declaración de los espacios descritos, ya sea mediante colisión directa con los aerogeneradores, o por molestias originadas por la presencia de personal en la zona.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación del parque eólico y sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural y a la menor superficie posible.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la restauración de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior siembra de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se tienen en cuenta en este apartado todas las medidas relativas a la protección de la avifauna comentadas en apartados anteriores.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Valoración final del impacto:

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

Impacto potencial en fase de explotación: Severo (I=63)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=31)

Impacto residual en fase de explotación: Moderado (I=43)

9.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

La mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante esta fase de construcción y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera POSITIVO

Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de la caja de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria, nivelado y compactado de la plataforma del camino y extendido y compactado de una capa de zahorra.

Los efectos más destacados se producirán a la hora de acondicionar el inicio del camino de acceso, que parte de la carretera A-2212, y en los cruces de la red soterrada de media tensión con la carretera A-1217 y con la CHE-1413. Por otro lado, se utilizarán varias pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores.

Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos que forman parte del ayuntamiento en que se ubica el parque. **Es por ello que el impacto se considera POSITIVO** en esta fase.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

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

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

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

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Baja	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Compatible (I=23)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo

Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos

Las instalaciones proyectadas no afectarán a ningún Monte de Utilidad Pública, por lo que no cabe valorar impactos al respecto. No obstante, tanto el parque eólico como sus caminos de acceso y la red soterrada de media tensión se encuentran dentro de tres cotos deportivo de caza: H10460

"Lastanosa", H10477 "Sariñena", y H10322 "El Tormillo". Además, hacia el final de su trazado, la línea soterrada de media tensión atravesará la Cañada Real de Ilche a Castelflorite.

- **Afección sobre cotos de caza**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en el coto.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto barrera que puede provocar la presencia de personal e infraestructuras en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza afectado.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.

Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicadas al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Moderado (I=33)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=32)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)

- **Afección sobre vías pecuarias**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a la vía pecuaria derivan de la ocupación temporal de la misma por parte de la maquinaria, zonas de montaje, materiales, etc.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase del proyecto la red de media tensión irá soterrada, por lo que el impacto se considera no significativo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directa	
Intensidad	Alta	
Duración	Permanente	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras. Así mismo se evitará la ocupación de la misma dejando paso en todo momento, para lo que se recomienda balizar la zona de las vías pecuarias afectadas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directa	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=33)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo

Afección sobre Patrimonio Cultural

En cuanto al patrimonio arqueológico, para poder analizar la afección real del estudio, se solicitó la Carta Arqueológica de los municipios afectados y se realizó una prospección arqueológica durante el mes de mayo. El trabajo llevado a cabo verificó la NO afección al patrimonio. En lo que respecta a la arqueología no se encontró material arqueológico alguno en superficie, ni mueble ni estructural, en la prospección. En lo que respecta a la etnografía, se documentó la presencia de un mas, el denominado "Gregorio Narín", que queda al lado de la traza del camino aunque no se ve afectado por la misma. La prospección de la zanja necesaria para soterrar la red de media tensión que parte de los aerogeneradores y llega hasta la SET "Santa Cruz" tampoco dio resultados positivos.

En cuanto al patrimonio paleontológico, la resolución con fecha 27 de febrero de 2017 emitida por el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural establece que

“Consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón [...], el Patrimonio Paleontológico de Aragón no se ve afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia de paleontología.”

Por tanto, la afección sobre el patrimonio cultural se considera no significativa. No obstante, a pesar de que el mas “Gregorio Narín” no se verá afectado según los restados de la prospección realizada, el arqueólogo recomienda tomar medidas protectoras tanto para la edificación como para su pozo anexo, ya que se encuentra a escasos metros del camino de acceso.



Fotografía 23. Mas “Gregorio Narín” y su pozo anexo, junto al camino de acceso.

Medidas

En caso de que se modifique el trazado de los caminos de acceso o la posición de los elementos del parque eólico será necesario realizar una nueva prospección arqueológica previa al inicio de las obras.

Se balizará la zona junto al mas “Gregorio Narín” y el pozo existente, con el fin de impedir el paso de maquinaria y personal por la zona.

9.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

Afección al paisaje

La instalación de un parque eólico como el proyectado implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de aerogeneradores. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la intervisibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible el parque eólico, especialmente en las zonas más alejadas. Además, cabe destacar que en las inmediaciones no existen otros parques eólicos en explotación, aunque sí varios tendidos de transporte de energía eléctrica y gran cantidad de infraestructuras hidráulicas, lo que hace que el paisaje se encuentre en la actualidad bastante degradado. Por otro lado, la zona de ubicación de los aerogeneradores se encuentra muy elevada en comparación con los núcleos de población existentes y con pocos obstáculos, lo que hace que sean visibles desde grandes distancias.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Además, con carácter específico para este factor del medio, en lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque eólico que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra serán retirados a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes de los aerogeneradores, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Una vez finalizada la vida útil del Parque Eólico en estudio, se dismantelarán todas las infraestructuras y se restaurará completamente en el entorno afectado, devolviendo al medio la calidad paisajística inicial.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Severo (I=52)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=70)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=58)

Emisión de ruidos

La distancia a la que se localiza los núcleos urbanos más cercanos (más de 1 km), hace que los niveles sonoros esperados serán escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada. No obstante, el núcleo urbano de Lamasadera se encuentra a menos de 2 km al este de los aerogeneradores más cercanos, por lo que para determinar la afección real (sobre todo con viento del noroeste) se recomienda la realización de un estudio específico previo a las obras y durante la fase de explotación del futuro parque eólico.

La contaminación acústica puede provocar efectos negativos sobre la salud, especialmente cuando la situación se prolonga largos periodos de tiempo.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso al parque y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de explotación, los impactos sobre el nivel sonoro derivarán tanto de sonido emitido por cada aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Medidas

Los motores de la maquinaria se mantendrán en perfecta puesta a punto.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 30 km/h como máximo.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.

La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Se realizarán mediciones una vez puesto en marcha el parque eólico para verificar los decibelios percibidos en las poblaciones más cercanas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=34)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)

Contaminación lumínica

Fase de construcción

Descripción: No existe contaminación lumínica en la fase de construcción del parque eólico ya que las obras se realizan en horario diurno y no hay necesidad de uso de focos ni iluminación adicional.

Fase de explotación

Descripción: El impacto de la contaminación lumínica en este apartado deriva de la instalación de luminarias en los aerogeneradores que estarán encendidas durante las horas nocturnas o de muy baja visibilidad. La contaminación lumínica puede provocar efectos negativos sobre la salud, especialmente cuando la situación se prolonga largos periodos de tiempo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Explotación
Naturaleza	Negativo
Relación causa efecto	Directo
Intensidad	Media
Duración	Permanente
Periodicidad	Periódico
Manifestación	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial

Medidas: El balizamiento de los aerogeneradores cumplirá con la normativa aplicable.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Explotación
Naturaleza	Negativo
Relación causa efecto	Directo
Intensidad	Bajo
Duración	Permanente
Periodicidad	Periódico
Manifestación	A medio plazo
Sinergia	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=31)

9.7. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los impactos potenciales de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 18 impactos en fase de construcción y 15 en fase de explotación, de los que 3 se han considerado como COMPATIBLES, 16 MODERADOS, 10 SEVEROS y 4 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 18 en fase de construcción y 15 en fase de explotación, de los que 18 se han considerado como COMPATIBLES, 11 MODERADOS y 4 como BENEFICIOSOS.

Este análisis individual de cada uno de los impactos valorados hace que en general el proyecto obtenga una valoración global de **MODERADO** en cuanto a los impactos potenciales se refiere, y de **COMPATIBLE** en cuanto a los impactos residuales.

9.8. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																			
	MEDIO SOCIOECONOMICO							MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO*			MEDIO PERCEPTUAL		
	ECONO.	VÍAS DE COMU.	COTOS CAZA	VÍA PECUARIA	E.N.P. O CATAL.	PATRIMONIO	AIRE	SUELOS				HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA*	PAISAJE	RUIDO	ILUMIN.
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONSTRUCCIÓN PE / ADECUACIÓN DE VIALES																				
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN DEL PE																				

IMPACTOS POSITIVOS	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE
	MODERADO
	SEVERO
	CRÍTICO
NO SIGNIFICATIVO	

* Las valoraciones sobre la afección a la fauna existente en las inmediaciones del proyecto se han realizado teniendo en cuenta exclusivamente los datos facilitados por la Administración y los resultados preliminares del seguimiento específico que se está llevando a cabo, el cual no ha sido concluido a la fecha de realización de este Estudio.

9.9. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																			
	MEDIO SOCIOECONOMICO							MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO			MEDIO PERCEPTUAL		
	ECONO.	VIAS DE COMU.	COTOS CAZA	VÍA PECUARIA	E.N.P. O CATAL.	PATRIMO NIO	AIRE	SUELOS				HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA*	PAISAJE	RUIDO	ILUMIN
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONSTRUCCIÓN PE / ADECUACIÓN DE VIALES																				
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN DEL PE																				

IMPACTOS POSITIVOS	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE
	MODERADO
	SEVERO
	CRÍTICO
NO SIGNIFICATIVO	

* Las valoraciones sobre la afección a la fauna existente en las inmediaciones del proyecto se han realizado teniendo en cuenta exclusivamente los datos facilitados por la Administración y los resultados preliminares del seguimiento específico que se está llevando a cabo, el cual no ha sido concluido a la fecha de realización de este Estudio.

10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

10.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del parque eólico Santa Cruz (Fase II) y de sus instalaciones anexas.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es recomendable recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Replanteo de las posiciones de los aerogeneradores y traza de los viales de acceso.
- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de los perfiles del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación.

10.2. CONDICIONANTES PREVIOS

El diseño de la restauración y la selección de los procedimientos y técnicas a aplicar son en función, por un lado del tipo y extensión de las afecciones que se van a producir y por otro, de una serie de condicionantes ambientales y de los usos del suelo existentes y/o de los usos a los que se pretende orientar dichos suelos en función de la planificación territorial.

10.2.1. PENDIENTE

La zona de instalación de los aerogeneradores se encuentra en los alto de una meseta a la cual se accede salvando el desnivel de aproximadamente 50 metros desde la carretera por camino de acceso existente.

10.2.2. SUSTRATO EDÁFICO

Se trata, en general, de suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. El Cambisol cálcico suele tener una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos secundarios.

10.2.3. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones antrópicas transformadoras del territorio, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

Tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente del presente estudio, la vegetación potencial del ámbito del proyecto del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" corresponde a la serie mesomediterránea castellano – aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi – Querceto rotundifoliae sigmetum*, cuyas etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus rotundifolia</i>
BOSQUE	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Bupleurum rigidum</i>
	<i>Teucrium pinnatifidum</i>
	<i>Thalictrum tuberosum</i>
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Jasminum fruticans</i>
	<i>Remata sphaerocarpa</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Teucrium capitatum</i>
	<i>Lavandula latifolia</i>
	<i>Helianthemum rubellum</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>
	<i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 61. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación 22b "Castellano-aragonesa de la encina".

10.2.4. VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación del ámbito amplio, se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En las tierras bajas de los valles fluviales, aptas para su cultivo, mayoritarias en el ámbito en estudio, las comunidades climácicas han sido, totalmente, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cultivos de regadío hacia el este y de secano hacia el oeste. El bosque autóctono de encina ha desaparecido en la mayor parte del territorio, habiendo sido sustituida por matorrales caméfitos propios de terrenos ricos en sales, mientras que las zonas más llanas se encuentran fuertemente influenciadas por el hombre, siendo labradas para el cultivo de cereales. Las laderas de la parte norte del saso donde se encuentra situado el parque eólico se encuentran cubiertas por un encinar, que será afectado por un pequeño tramo del camino de acceso al parque eólico y de la zanja.

10.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

El plan de restauración incluirá todas las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Para el parque eólico, el total de superficie de ocupación de las plataformas es de 21.613,86 m². Para llegar hasta cada una de ellas se aprovechará un camino existente que atraviesa el paraje denominado "Saso de Santa Ana". La longitud del Eje de Acceso es de 305 m. Desde el PK de la misma carretera, parte el eje Ramal, que une la misma con el Eje de Acceso. Tiene una longitud de 63 m. El vial interno del parque eólico partirá desde el final del vial de acceso y accederá a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque; su longitud es de 2.942,825 m.

Por último, las zanjas necesarias para llevar a cabo la red soterrada de media tensión que conectará los aerogeneradores con la SET "Santa Cruz" se realizarán, tendrán una longitud total de 10.408,65 m. Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores.

Los sobreanchos que serán necesarios realizar en el inicio del camino de acceso afectarán al encinar que hay al norte del Saso de Santa Ana. Esta parte de ladera deberá ser revegetada tras la finalización de las obras.

10.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

10.4.1. ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

10.4.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

10.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. Dadas las características de la mayoría de los suelos sobre los que se actuará, se recomienda la conservación de una profundidad media de unos 0,30 m cuando sea posible.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuara con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.
- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiaran en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

10.4.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso),

balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.

- Se eliminarán los sobreanchos que hayan sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

10.4.3. RESTAURACIÓN

10.4.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

10.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas extendidas sobre la capa de tierra vegetal.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

10.4.3.3. Revegetación

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

A pesar de que todos los aerogeneradores propuestos se encuentran sobre campos de cultivo de secano, varios de los campos del saso llevan en barbecho varios años, además, existen lindes entre campos de cultivo y caminos de acceso con presencia de vegetación natural. Además el inicio del acceso al parque eólico discurre por un camino existente atravesando un pequeño encinar, que se verá afectado por el sobreancho del camino y la zanja discurre en algunos tramos sobre vegetación de matorral mixto.

Es por ello que resultará necesario revegetar las superficies de vegetación natural afectadas en las lindes de los cultivos, en los terrenos afectados por sobreanchos de los caminos de acceso y por la

zanja. Se hidrosembra una cubierta vegetal constituida por una mezcla de especies herbáceas y leñosas arbustivas.

Hidrosiembras

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

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



Fotografía 24. Hidrosiembra.

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

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

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

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

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

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes y que debe ser biológicamente similar a la del área en estudio, y de calidad fitosanitaria.

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

Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la hidrosiembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

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



Fotografía 25. Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio, el listado presentado a continuación es orientativo, ya que depende de la disponibilidad en mercado. La mezcla que finalmente se utilice será aprobada previamente por la Dirección Ambiental de la obra, que aplicará criterios de integración en el medio de esas especies y de valor como retenedoras de erosión.

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

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

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

Se restaurarán mediante hidrosiembra las siguientes superficies:

EJE	SUPERFICIE HIDROSIEMBRA
Eje Acceso	127,45
Ramal	0
Eje 1-5	0
Plataforma A1	0
Plataforma A2	0
Plataforma A3	0
Plataforma A4	0
Plataforma A5	0
TOTAL	127,45

Tabla 62. Superficie de hidrosiembra del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)".

Plantaciones

La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial sobre aquellas superficies que no se vayan a destinar a uso agrícola y tengan una mayor pendiente. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 26. Ejemplo de plantación.

La distribución de las plantas en las plataformas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 27. Ejemplo de contenedores.

La presente plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada así como su integración paisajística.

La plantación se llevará a cabo con posterioridad a la hidrosiembra por las necesidades ecológicas de las plantas, aprovechando su parada vegetativa para asegurar un mayor éxito de implantación. Esto se da en los meses entre noviembre y febrero, posteriores a las fechas de ejecución de la hidrosiembra.

Las especies que utilizarán para la plantación serán *Quercus ilex subsp. rotundifolia*, *Juniperus phoenicea*, *Quercus coccifera* y *Rhamus alaternus*.

Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas.

Se incluye a continuación un presupuesto orientativo de restauración:

CONCEPTOS	Precio (€/m ²)	RESTAURACIÓN	
		Medición (m ²)	Importe
Preparación del terreno			
Extendido de Tierra Vegetal en capa 25 cm	0,42	127,45	53,53
Hidrosiembra	0,93	127,45	118,53
TOTALES			172,06
Plantaciones*			
Mantenimiento*			

Tabla 63. Presupuesto orientativo de restauración. *La densidad de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos y abonados) se valorará al inicio de las obras.

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque eólico así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas.
Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en el EIA y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

11.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

11.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

11.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los aerogeneradores, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Prospección botánica con el fin de detectar especies de flora protegidas o singulares, y poder establecer así las medidas de protección que se estimen oportunas.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves y quirópteros, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.

11.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

11.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y vial de acceso, expresado en porcentaje.
- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

11.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** se informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria

utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 30 km/h.

- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 30 km/h.

11.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** espesor mínimo retirado 30 cm y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.

- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

11.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.
- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

11.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Medida/as complementarias:** Recuperación de las zonas afectadas.
- **Observaciones:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
 - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
 - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
 - c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

11.4.6. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

11.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico

Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras apareciesen restos con interés arqueológico o restos integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69)."

Debido a la presencia de elementos de interés etnográfico y cultural en las proximidades del camino de acceso al parque eólico, durante la fase de apertura de caminos se deberá llevar a cabo el balizado, que garantice la no afectación a los elementos del patrimonio etnográfico, como es el caso de la mas "Gregorio Narín" y su pozo anexo.

Independientemente de lo anteriormente citado, será el Servicio correspondiente el que determine en su resolución a las medidas que fuesen necesario implementar.

11.4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental).
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos

autorizado y albaranes de entregas.

11.4.9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la orden de 31 de enero de 2017 se publica la Orden DRS/107/2017 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

11.4.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque eólico que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes de los aerogeneradores, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

11.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se desarrollará un seguimiento de, al menos, cinco años después de la puesta en marcha del Parque Eólico "Santa Cruz Fase II".

11.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El proyecto finalizado deberá someterse durante cinco años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos como consecuencia de la colisión con los aerogeneradores.

Se realizarán los siguientes trabajos:

11.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotarán todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades del parque eólico.

Así mismo, durante la prospección de los aerogeneradores se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto una banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

11.5.1.2. Estudio de transito de aves por la alineaciones

Durante la realización de los itinerarios de censo se realizarán puntos de observación con una frecuencia de tiempo controlada a fin de poder estandarizar los datos. Se registrarán todas las especies de aves que cruzan las alineaciones de aerogeneradores, clasificando los cruces en dos categorías:

- **Cruces por área de peligro:** Son aquellos realizados por el interior de una circunferencia de 100 metros de radio con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador. La circunferencia incluye el área barrida por las palas y un área suplementaria de influencia en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente la vuelo de las aves.
- **Cruces no peligrosos:** Cualquier cruce realizado a más de 100 m del eje de giro de la palas, dentro del Parque Eólico.

11.5.1.3. Control de aves y murciélagos accidentados

Para determinar la afección real del Parque Eólico a las aves y murciélagos, se llevará a cabo la prospección sistemática de cada aerogenerador.

Se realizarán itinerarios de búsqueda conformados por espirales alrededor del aerogenerador, prospectando una circunferencia de hasta 100 m de radio siempre que la topografía y la vegetación del terreno lo permitan. Se prestará especial atención a la colisión de passeriformes en primavera, de volantes en verano y de grandes aves, como los buitres, especialmente en los periodos migratorios.

Para calcular los factores de corrección de la eficacia de búsqueda y de la permanencia de cadáveres, se deberá realizar un estudio de depredación de las aves muertas por parte de rapaces y otros carroñeros y otro de detectabilidad de cadáveres por parte del observador.

En el caso de que se detectasen restos de los individuos colisionados, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables y las condiciones meteorológicas.

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

11.5.2. CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS

A fin de verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores, se realizará un estudio acústico anual durante los cinco primeros años de funcionamiento. Para verificar que las emisiones sonoras continúan dentro de los límites establecidos se llevarán a cabo mediciones tanto en cada uno de los aerogeneradores como en los núcleos de población y áreas habitadas más cercanas a las instalaciones proyectadas.

11.5.3. CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE DRENAJE

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salva cunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

11.5.4. CONTROL DE RESIDUOS

La actividad de los equipamientos de los parques eólicos, genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento del parque eólico comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en el parque, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

11.5.5. MEDIDAS SOBRE LA POBLACIÓN

Para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico se instalarán en los accesos al mismo, carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

11.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se comprobará que se dismantelan todas las infraestructuras del parque eólico, y que todos los residuos generados en la actuación de dismantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

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

11.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de medidas no previstas.
- Identificación de impactos no identificados inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Estos informes serán conocidos por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de construcción: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

- **Fase de explotación:**

Informe anual de actuaciones ambientales: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno para localizar restos de aves y quirópteros siniestrados.

Informe anual de contaminación acústica: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja las mediciones realizadas y los resultados obtenidos en el estudio acústico llevado a cabo.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

11.8. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque eólico, en el que se especificarán los controles y seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

A continuación se presenta un presupuesto preliminar de las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto. Este presupuesto se detallará previo al inicio de las obras, junto con el presupuesto relativo al Plan de Restauración pertinente.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima que asciende a 134.700 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	2,00	4.000,00	8.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	60,00	1.620,00	97.200
Medición de ruidos	Ud.	5,00	2.300,00	11.500
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	18,00	1.000,00	18.000
TOTAL				134.700

Tabla 64. Presupuesto estimado para la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental.

12. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de enero a mayo de 2017 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Susana Lois Ortega	Licenciada en Ciencias Ambientales	18450988 C	
Antonio Polo Aparisi	Biólogo	52687200L	
Marta Jiménez Polanco	Licenciada en Ciencias Ambientales	72996761M	
Raul Leorza Álvarez de Arcaya	Arqueólogo	72717471G	
Diana Ramón del Río	Geóloga-Paleontóloga	25178843-F	
Marcos Pérez Osanz	Biólogo	7808746M	

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.

13. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- ANDERSON, R.L. y ESTEP, J.A. 1988. *Wind energy development in California: impacts, mitigation, monitoring and planning*. California Energy Commission. Sacramento.
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BIOSYSTEMS ANALYSIS INC. 1990. *Wind turbine effects on the activities, habitat, and death rate of birds*. Prepared for Alameda, Contra Costa and Solano Counties, California.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.

- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, pags. 225 - 245. *Homenaje a Oriol Riba Arderiu*.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of landscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.



DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PARQUE EÓLICO “SANTA CRUZ (FASE II)”

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Mayo de 2017



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	2
3.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
5.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	7
5.1.	MEDIO FÍSICO	7
5.1.1.	Climatología	7
5.1.2.	Geología y Geomorfología	7
5.1.3.	Edafología.....	10
5.1.4.	Hidrología	10
5.2.	MEDIO BIÓTICO.....	11
5.2.1.	Vegetación.....	11
5.2.2.	Fauna.....	15
5.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	18
5.3.1.	Estudio de sinergias	19
5.3.2.	Niveles sonoros en el Parque Eólico.....	20
5.3.3.	Iluminación en el Parque Eólico	21
5.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	21
5.4.1.	Infraestructuras y servicios	21
5.4.2.	Patrimonio cultural.....	25
5.4.3.	Ordenación del territorio. Planeamiento Urbanístico	29
1.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	30
1.1.	MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	32
1.2.	MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	33
2.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	34
2.1.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	34
2.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	35
2.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN	36
2.4.	FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	36

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L , con CIF: B-99242984, con domicilio social en Calle Génova, 12. Primera Planta, 28.004 Madrid, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Coso, 33, 8ªA , 50003 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de instalación de un parque eólico en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca, denominado Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".

Se proyecta la instalación de 5 aerogeneradores de 3,6 MW de potencia, con torres de 110 metros de altura de buje y 137 metros de diámetro de rotor, siendo la potencia total del parque es de 15 MW.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de la SET "Santa Cruz". La SET recibirá la energía generada en el P.E. "Santa Cruz (Fase II)" y en el P.E. "Santa Cruz I Ampliación", en 30 kV de tensión, por medio de las líneas subterráneas correspondientes, y la evacuará hasta la SET Monzón, que es el punto de conexión determinado por la Compañía Distribuidora.

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5ª planta, puerta 14, de Zaragoza y teléfono 976226410 /679436366.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

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

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen en el siguiente apartado.

Se ha seleccionado la Alternativa 1 principalmente por su mejor aprovechamiento del camino agrícola existente y, por tanto, por su menor superficie de afección, reduciendo así el impacto paisajístico y el consumo de recursos.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona se sitúa en las hojas nº 325 "Peralta de Alcofea" y 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son la 30T YM43 y 31T BG53.

El proyecto afecta al término municipal de Sariñena, perteneciente a la comarca de Los Monegros en la provincia de Huesca, y la zona de estudio se encuentra apenas 1.950 metros al este de la localidad de Lamadasera y 1.900 metros al sureste de la localidad de Lastanosa.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en los parajes denominados "Saso de las Fitas" y "El Torcallo". La zanja discurre paralela a la carretera HU-V- 8531, por el paraje de "El Torcallo", cruza la carretera A-1217 y atraviesa el paraje de "La Mesa" hasta llegar a la carretera CHE-1413, al lado de los parajes "La Trinchera" y "El Romeral", donde se sitúa la subestación eléctrica.

Este marco de estudio usado en la cartografía es el general, en el que se encuadran la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

Para determinados elementos se ha usado diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Habiéndose utilizado un ámbito de 20 km de radio en torno a los aerogeneradores para el cálculo de la cuenca visual y la evaluación de los efectos sinérgicos.

A continuación se adjunta el archivo .kmz para visualizar sobre Google Earth, donde figuran la modelización 3D de los aerogeneradores y la localización del acceso a los mismos.



PE_Santa_Cruz_Fase_II.kmz

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La superficie ocupada por dicha poligonal engloba 3607 Ha dentro la cual se encuentra inscrito el Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", formado por 5 aerogeneradores de la marca Ge Renewable Energy 3.6 - 137.

El área seleccionada para la ubicación del parque eólico se sitúa en lo alto de una plataforma estructural flanqueada por importantes escarpes que se encuentra al sur de la localidad de Lastanosa. En la siguiente tabla se indica la posición de los aerogeneradores, en coordenadas UTM (Huso 30):

AEROGENERADOR	COORDENADAS UTM HUSO 30 ETRS 89	
	X	Y
01	743231	4635710
02	743286	4635200
03	743278	4634690
04	743256	4634200
05	743225	4633750

Tabla 1. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE. "Santa Cruz Fase II".

Los aerogeneradores tienen un rotor de 137 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de 110 m de altura. Mediante una red subterránea de media tensión se recogerá la energía generada por los aerogeneradores y la llevará hasta la subestación transformadora "Santa Cruz".

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" consta de cinco (5) aerogeneradores de 3.600 kW de potencia unitaria. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores y la torre meteorológica se conectarán al centro de control ubicado en la Subestación "Santa Cruz" mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" está formada por:

- Vial de acceso al parque. El acceso general se realizará desde la carretera autonómica A-2212, de Sariñena a la carretera A-1217, en su PK 09+700.
- Viales Interiores al parque. Partirán del final del vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Plataformas de Montaje (5 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:
 - Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 20x50 m.
 - Zona para montaje del rotor: debe mantenerse una zona libre de fácil acceso de 18 x 20 m.
 - Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones 12 m de anchura por una longitud igual a la longitud de la pala más 12 m.
 - Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Dimensiones mínimas de 15 m de anchura por una longitud igual a la altura del buje más 15 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (5 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata tronco-cónica de planta circular con diámetro 20 m, 1,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,20 m por encima del terreno en el pedestal.

- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 30 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. La longitud total de zanjas a construir es de 10.408,65 m.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 6.5.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (5 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (690 V) a la correspondiente de distribución en M.T. (30 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (30 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Santa Cruz". Discurrirán en zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la torre meteorológica con el centro de control situado en la Subestación.

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. CLIMATOLOGÍA

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

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

A grandes rasgos, la zona se encuentra sometido a los desplazamientos del frente polar, zona de conflicto entre dos grandes células de aire convectivo planetario. El frente se desplaza hacia el sur en invierno y asciende en verano, muy por encima de nuestra latitud. Su influencia desplaza borrascas desde el Atlántico norte, que provocan temporales de lluvia y nieve en la zona de montaña y se resuelven en fuertes ráfagas de cierzo en el llano. Ocasionalmente, el viento norte envía masas de aire continental, muy frío y seco. En otras ocasiones, perturbaciones de origen mediterráneo, húmedas y relativamente cálidas, alcanzan la zona. El efecto de los frentes de borrascas atlánticas se ve afectado por las características del Pirineo, de modo que la mayor parte de las precipitaciones se quedan en su cara norte, al enfriarse las masas de aire húmedo al subir para cruzar esta cordillera. En la cara sur, en el descenso se produce un calentamiento adiabático, en un efecto tipo foëhn. Este es responsable de la desaparición de las nubes que asoman por la cumbre de las sierras con viento norte así como de la sombra de lluvia causante de la aridez en la zona.

5.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de implantación del parque eólico se localiza en la margen septentrional de la Cuenca del Ebro, cuenca de antepaís meridional del Pirineo. El extremo suroriental está limitado por el río Cinca, mientras que la parte occidental está cruzada de norte a sur por el río Alcanadre (Afluente del Cinca), que recibe al río Guatizalema. Entre estos cursos

hidrográficos importantes se disponen grandes extensiones con un modelado de pendiente suave situada al pie de las Sierras Exteriores oscenses. Los elementos fundamentales del paisaje están condicionados por la disposición tabular de las alineaciones de paleocanales del Terciario y sobre todo por la distribución de los materiales cuaternarios. Tanto depósitos de terraza como glaciares antiguos constituyen las plataformas más altas del relieve, denominadas sasos o sardas.

Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción del parque eólico pertenecen a dos unidades estratigráficas:

- Conglomerados cementados y encostramientos carbonáticos del Mioceno. Presenta dos litologías bien diferenciadas, una conglomerática cementada y una costra carbonatada de 2 a 3 m de potencia. Esta costra carbonatada actúa de nivel endurecido y condiciona el modelado formando pequeñas mesetas de escarpados bordes.
- Areniscas, limos y arcillas rojas del Mioceno. Las areniscas son grises, y por lo general de grano medio a fino. Los canales inferiores de la serie están rellenos de gipsarenita, perdiendo, asimismo, este carácter hacia el techo de la sucesión. Los cuerpos de areniscas se organizan en secuencias positivas, con bases erosivas y gran continuidad lateral, las estructuras sedimentarias más frecuentes son estratificaciones cruzadas de surco y planar, así como *ripples* de corriente en el techo de las secuencias. La mayoría de los cuerpos canalizados contienen estructuras de acreción lateral. Estos depósitos corresponden al relleno de paleocanales de ríos meandriformes (*point-bars*). La bioturbación es de baja a moderada en los tramos finos. Petrográficamente las areniscas son litarenitas feldespáticas. Como accesorios predomina la biotita.

La litología dominante es fundamentalmente detrítica y constituida por limos y margas de poca resistencia a la erosión y areniscas yesíferas en canales que condicionan el desarrollo de cerros cónicos y pequeños relieves estructurales de escaso desarrollo. La inversión del relieve por mayor resistencia a la erosión de los depósitos superficiales cementados, frente a los materiales de sustrato terciario, es el factor dominante que condiciona el desarrollo del relieve en la zona. El cambio brusco de dirección sufrido por el río Alcanadre (de norte a sur a dirección este-oeste), debe de relacionarse así mismo con la mayor resistencia frente a la erosión de las intercalaciones

calcáreas miocenas de las Sierras de Alcubierre y Ontiñena que forzosamente han tenido que condicionar su encajamiento en la posición actual.

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

- Aluviales y fondos de valle: corresponden a los fondos de gravas y conglomerados por los cuales discurren los ríos en la actualidad y a los pequeños depósitos asociados que nunca se encuentran más altos que 1-2 metros sobre el nivel del cauce.
- Terrazas: la organización de estas formas fluviales "extrazonales" está condicionada por el desarrollo de los valles de los dos sistemas fluviales existentes, Sistema del río Cinca y Sistema Alcanadre-Flumen. El sistema fluvial del río Alcanadre muestra una secuencia bastante compleja de terrazas en su valle. Se pueden señalar seis niveles principales T1 (10 m), T2 (15 m), T3 (20-30 m), T4 (35-60 m), T5 (65-70 m) y T6 (60-100 m). Los relieves culminantes de los depósitos del piedemonte pirenaico pertenecen litológicamente a este sistema fluvial y forman un séptimo nivel a 180 m sobre el cauce actual.
- Glacis: se trata de depósitos muy variables tanto en relieve como en litología dependiendo de la proximidad a los relieves de arranque por un lado, o a los niveles de base donde suelen conectar con las terrazas por otro. Su tamaño decrece desde los más altos colgados a los más bajos. El más alto se encuentra asociado a la terraza T5 con una amplia representación en el río Alcanadre. Muestra una gran cantidad de cantos y materiales provenientes del desmantelamiento de los conglomerados. Los glacis situados a cotas inferiores tienen un desarrollo mucho menor y en muchos casos tienen pendientes algo mayores, por lo que podían interpretarse como laderas suaves. Estos depósitos pasan lateralmente a las terrazas encajadas, aunque se observa que llegan a situarse sobre ellas y a desarrollar suelos.
- Depósitos mixtos aluvial-coluvial: están asociados a los cauces actuales de torrentes, de varios metros de potencia, depósitos de vertiente y formaciones superficiales.
- Formas endorreicas: La Laguna de Sariñena. El funcionamiento hidrogeológico de las terrazas y glacis apoya la posibilidad de un proceso de disolución que crearía una depresión incipiente (con evacuación del material en disolución mediante el agua percolada) hasta alcanzar el sustrato impermeable terciario. Por otra parte, la presencia de canales de

areniscas yesíferas en el sustrato terciario situado debajo de la terraza en la que se asienta esta laguna permite la posibilidad de procesos de disolución en el material situado por debajo de la terraza. La combinación de ambos procesos pudo crear una primera depresión en la que se acumularía agua cargada de sales y en la que los cantos de caliza terminarían de disolverse, aunque el agua de la laguna ha disminuido su salinidad en los últimos años por aumento de aporte hídrico procedente del excedente de aguas de regadío.

5.1.3. EDAFOLOGÍA

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol suborden Orthid; los aerogeneradores y el camino de acceso se encuentran sobre el grupo Calciorthid, Asociación Camborthid e inclusión Haplagid, mientras que la mayor parte del trazado de la red de media tensión soterrada lo hace en el grupo Calciorthid+Camborthid, según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de estos tipos de suelos en la clasificación de la FAO/UNESCO son el grupo de los Calcisoles de tipo Cállico.

5.1.4. HIDROLOGÍA

La zona de implantación del parque eólico y su línea de media tensión interior soterrada se encuentran dentro del sistema de explotación Gállego-Cinca, dicho sistema se denomina formalmente Sistema Gállego-Cinca, y ocupa una superficie de aproximada de 12.236 km² (el 14,25% del territorio de la Cuenca del Ebro), perteneciente a las Comunidades Autónomas de Aragón y Cataluña. Incorpora ámbitos hidrológicos correspondientes, fundamentalmente, a dos Juntas de Explotación, la nº 13 "Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana, y la 14 "Cuencas del Gállego-Cinca".

Los ríos más cercanos a la zona de implantación del proyecto son el río Alcanadre y el río Flúmen, los cuales se encuentran a más de 6 km al oeste; el río Cinca se encuentra a más de 10 km al oeste. Por otro lado, cabe citar una extensa red de canales y embalses de regadío que atraviesa todo el área en estudio, los cuales han permitido transformar prácticamente todos los cultivos de la zona.

Una red de barrancos drena el resto del territorio y vierte sus aguas a los territorios cercanos a la zona de implantación. Entre ellos, mención especial merece el Barranco de La Clamor, que es atravesado por la red de media tensión interior soterrada que comunica los aerogeneradores con la futura SET "Santa Cruz".

La zona de estudio se encuentra a unos 9,7 km de la Unidad Hidrogeológica más cercana, la U.H. "Aluvial del Cinca (Código 412)", que se corresponde con el aluvial del Bajo Cinca, desde aguas arriba de monzón hasta su confluencia con el Segre.

5.2. MEDIO BIÓTICO

5.2.1. VEGETACIÓN

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental. El ámbito forma parte del sector Bárdenas - Monegros dentro de la Provincia Aragonesa. Desde un punto de vista bioclimático la comarca queda incluida en el piso mesomediterráneo superior.

5.2.1.1. Unidades de vegetación

La vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose prácticamente toda la zona de implantación de parque sobre terrenos agrícolas en explotación o abandonados, mientras que las laderas se encuentran ocupadas por matorral mixto, por la influencia ganadera.

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

Terrenos de cultivo

Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona de estudio. Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos, tanto en el fondo de los valles como en las cumbres llanas de gran superficie de sajos y mesas. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas, en las riberas de los ríos presentes o en los límites de los cultivos.

Se trata de grandes extensiones de cultivos herbáceos de secano, con cereales como el trigo y la cebada y de cultivos leñosos, como olivos y almendros. También aparecen parcelas de cultivos de regadío de cereales o leguminosas. En algunas ocasiones, los terrenos agrícolas se encuentran en estado de barbecho o abandono, de forma que comienzan a cubrirse de vegetación herbácea, que va dando paso a especies leñosas con el paso de los años encontrándose estas parcelas en los primeros estadios de las etapas sucesionales.

Se trata de comunidades vegetales formadas por terófitos de floración primaveral, que aparecen a continuación de las lluvias del período otoño-invernal, secándose en verano (pastizales agostantes nitrófilos y subnitrófilos). Los suelos en los que se desarrollan son preferentemente de tipo arcilloso.

Fitosociológicamente, estos pastos se clasifican dentro de la Clase *Stellarietea mediae*. Así, encontramos las siguientes especies: *Avena sp.*, *Hordeum leporinum*, *Anthemis arvensis*, *Plantago lagopus*, *Sysimbrium officinalis*, *Echium plantagineum*, *Raphanus sp.*, *Malva sp.*, *Asphodelus fistulosus*, *Fumaria officinalis*, *Setaria verticillata*, *Melilotus elegans*, *Lamium amplexicaule*, *Medicago polymorpha*, *Alyssum granatense*, *Lolium rigidum*, *Aegilops geniculata* y *Papaver rhoeas*.

Acompañando a estas especies, se encuentran otras pertenecientes a diversas clases fitosociológicas, como son: ontina (*Artemisia herba-alba*), retama (*Retama sphaerocarpa*), *Cardus tenuiflorus*, *Crepis vesicaria*, *Asteriscus aquaticus*, *Plantago coronopus*, *Salvia verbenaca*, *Silene sp.*, *Eryngium campestre*, *Lamarkia aurea*, *Sonchus tenerrimus*, *Biserrula pelecinus*, *Filago pyramidata*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia sp.*, *Diplotaxis sp.*, *Foeniculum vulgare*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Convolvulus arvensis*, *Vicia sp.* y *Sylibum marianum*.

En estas zonas con dominancia de cultivos, la vegetación natural se reduce a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*), retama (*Retama sphaerocarpa*), candilera (*Phlomis lychnitis*), rosales (*Rosa sp.*) y algunos pies dispersos de coscojas (*Quercus coccifera*) y encinas (*Quercus ilex*) de escaso porte.

Los aerogeneradores del parque eólico "Santa Cruz Fase II" se encuentran sobre campos de cultivos leñosos, cereales y parcelas que se encuentran en barbecho o abandonadas. El camino de acceso al

parque eólico discurre entre campos de cultivo, así como la zanja entre los aerogeneradores y en su camino a la subestación eléctrica.

Formaciones de matorral mixto

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

Este tipo de vegetación aparece en las laderas siendo características de las zonas con un clima extremo. La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos), generalmente.

Así, aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus communis*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas mucho menos abundantes como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*) o el tomillo macho (*Teucrium capitatum*).

Toda esta comunidad, en la zona afectada por la influencia de este proyecto, no supera los 50 cm de altura.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece representado por numerosas especies de gramíneas entre las que cabe destacar la presencia de lastón (*Brachypodium retusum*) que forma un tapiz que en ocasiones es bastante tupido y en otras forma un mosaico con desierto por erosión.

Además de las especies mencionadas anteriormente, en el estrato arbustivo también aparecen pies dispersos de otras plantas leñosas pero mucho menos abundantes como son las retamas (*Retama sphaerocarpa*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y rosales (*Rosa sp.*).

Encinares

Como se ha comentado anteriormente, el carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, se encuentra bien conservada en las laderas situadas al en la parque norte del saso donde se ubica el proyecto. Esta unidad con un estrato arbóreo predominante de encinas (*Quercus ilex rotundifolia*) va acompañado por la sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y por un cierto número de nanofanerófitos y caméfitos esclerófilos como *Rhamnus alaternus*, *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Retama sphaerocarpa*, *Rosa sp.* que, en zonas donde se ha producido parcial destrucción o desaparición del bosque (debido a

colonizaciones forestales, roturaciones agrícolas, incendios y/o pastoreo), han visto aumentada su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones frías de estos territorios.

5.2.1.2. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TYM43 en la que se encuentra el futuro parque eólico, en la actualidad se cita la presencia de tres especies incluidas en algunos de los siguientes catálogos de especies protegidas: "Directiva relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre" (Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, Diario Oficial nº L 206 22/07/1992), "Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre del medio natural de Europa" (Decisión 82/72/CEE del Consejo, del 3 de diciembre de 1981, Diario Oficial nº L 38 10/02/1982), "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial", "Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), "Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón", (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995)

En la visita a campo realizada no se constata la presencia de Boleum asperum, Reseda lutea vivanti y Juniperus thurifera en la zona de estudio del parque eólico Santa Cruz (Fase II). No obstante se recomienda la realización de una prospección botánica antes del inicio de las obras del parque eólico, ya que si se han observado otras especies de los géneros Reseda o Juniperus.

En lo que a las comunidades vegetales respecta, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de «Hábitats Naturales de Interés Comunitario».

5.2.1.3. Valoración de la vegetación

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente al encinar. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, el encinar es de importancia por representar el paisaje típico de la zona, ya que el bosque de encina es la vegetación potencial y autóctona del ámbito de estudio. Resulta de interés ecológico al constituir un refugio para la fauna y actuar como pasillo ecológico en un área fuertemente humanizada, además tiene un importante

papel para evitar la erosión, por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje.

5.2.2. FAUNA

5.2.2.1. Introducción

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

Cultivos

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

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

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

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*), el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), la ganga común (*Pterocles alchata*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

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

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado, así como el sapo común (*Bufo bufo*). Los reptiles más característicos son la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) y el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

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

El ecosistema del olivar mantiene una fauna muy característica debido a que el olivo (*Olea europea*) presenta dos peculiaridades: el tronco tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece, y su fruto constituye un alimento de gran valor energético. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*); y como alimento de aves y mamíferos, como es el caso de multitud de consumidores de aceitunas, desde ratones de campo hasta estorninos (*Sturnus* sp.) o curruacas capirotadas (*Sylvia atricapilla*). Atrae además, por sus hojas, flores o frutos, a una gran variedad de insectos. Esta rica entomofauna forma parte a su vez de la dieta de numerosos insectívoros.

Zonas arbustivas

Este biotopo tiene una gran representación en el ámbito de estudio, encontrándose distribuida generalmente en pequeños parches entre los cultivos. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

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

pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

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

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

Pastizales

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

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos existentes en el ámbito de estudio son Sariñena, Lastanosa, Castelflorite y Lamasadera.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*,

jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguesa común (*Tarentola mauretana*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

5.2.2.2. Valoración de la fauna: Diversidad Zoológica

En el listado obtenido en esta interacción se recoge la presencia de 109 especies de vertebrados terrestres distribuidas según los distintos niveles de protección especificados en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 49/1995):

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	1	0	0	0	0	0
Anfibios	2	0	0	0	0	1
Reptiles	3	2	0	0	0	0
Mamíferos	14	1	0	1	0	4
Aves	89	63	0	1	6	8
TOTAL	109	66	0	2	6	13

Tabla 2. Especies totales y especies amenazadas.

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

5.3. MEDIO PERCEPTUAL

El parque eólico proyectado se encuentran dentro del tipo de paisaje número 61, «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo «Somontanos del Pirineo», unidad de paisaje 08 «Glacis del Bajo Somontano», asociación «Llanos Interiores» (Mata & Sanz, 2003).

Los relieves turrículos, conocidos en la zona como “torrollones” constituyen, sin duda, los relieves más singulares del sector. Se trata de relieves estructurales aislados que adoptan una morfología de monolitos, o torres, y que presentan escarpes que pueden llegar a rebasar los 80 m de desnivel.

Los procesos están ligados fundamentalmente a la evolución de los escarpes y los taludes muy pendientes modelados sobre las areniscas. Así, la propia disposición estructural de los materiales, la existencia de una densa red de fracturación y el socavamiento basal determinan la caída gravitacional de bloques y los desprendimientos. Además, muchas de estas paredes de areniscas presentan micromorfologías de alteración como alveolos y tafonis.

Este dominio, en la zona directamente afectada por el proyecto en estudio, posee una fragilidad paisajística entre media y media-baja, y una calidad que abarca los rangos desde menor a media. Hay que tener en cuenta que parte de la red soterrada de media tensión, a pesar de no estar incluida en la delimitación oficial de este dominio, ya que pertenecen a la comarca de Somontano de Barbastro, para la cual el Gobierno de Aragón no ha realizado el correspondiente mapa del paisaje a la fecha de realización del presente estudio, ha sido incluida en el mismo debido a su cercanía y características comunes.

AEROGENERADOR	FRAGILIDAD	CALIDAD
A-01	Media	Media
A-02	Media	Media
A-03	Media	Media
A-04	Media	Media
A-05	Media	Media
Red soterrada	Media-Alta	Menor

Tabla 3. Calidad y fragilidad paisajística en el área de implantación por aerogeneradores.

5.3.1. ESTUDIO DE SINERGIAS

Este resultado refleja que el parque eólico Santa Cruz (Fase II) se localiza sobre una muela que le otorga una visibilidad considerable sobre el territorio analizado.

La instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrá un aumento de la superficie con visibilidad de algún aerogenerador. Esto es debido a su emplazamiento en lo alto del "Saso de las Fitas", en cotas superiores a la de una parte importante del territorio, lo que provoca que los aerogeneradores tengan una visibilidad mayor.

El impacto sobre el paisaje de parque eólico Santa Cruz (Fase II), a nivel interproyecto, se considera acumulativo con el resto de infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.

Dicho esto, en lo que se refiere a la calidad paisajística de la zona donde se ubican los aerogeneradores un valor medio, y su fragilidad paisajística tiene un valor medio. Así, aunque el ámbito de estudio tiene un valor paisajístico medio, el proyecto se ubica sobre uno de los modelados más significativos del ámbito de estudio (Saso de las Fitass), como son las plataformas que aparecen conformando extensas superficies y que están rodeadas por taludes, que en ocasiones resultan muy tendidos. Por esta razón los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrán una considerable intrusión en el paisaje.

5.3.2. NIVELES SONOROS EN EL PARQUE EÓLICO

El impacto acústico producido por los aerogeneradores a 1.000 m de distancia de los mismos, es de alrededor de 24 dB, valor menor que el establecido en la Ley 7/2010 para áreas de uso residencial. A partir de esta distancia el nivel sonoro medido se mantiene constante a pesar de que aumentase la distancia. Esto nos indica que a partir de esa distancia los niveles sonoros registrados se deben principalmente al viento y no influye el ruido emitido por los aerogeneradores, y sus emisiones acústicas quedan enmascaradas por el ruido producido por el viento.

En el anterior mapa de contaminación acústica, no se consideran los efectos producidos por el suelo, las barreras de sonido, las reflexiones, el viento u otros fenómenos atmosféricos. La dirección del viento influye en el área de expansión de sonido emitido tanto por la propia maquinaria de cada aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones, de esta forma, debido a que el viento predominante en la zona sopla del noroeste, la contaminación acústica se desplazará ligeramente hacia el sureste.

Teniendo en cuenta estos datos, cabe esperar que ningún núcleo de población esté afectado por el Parque Eólico en estudio, ya que se trata de un aerogenerador bastante silencioso. No obstante, el núcleo urbano de Lamasadera se encuentra a menos de 2 km al este de los aerogeneradores más cercanos, por lo que para determinar la afección real (sobre todo con viento del noroeste) se recomienda la realización de un estudio específico previo a las obras y durante la fase de explotación del futuro parque eólico.

5.3.3. ILUMINACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO

Consultado el "Listado de municipios afectados por servidumbres aeronáuticas" disponible en la página web de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se ha podido constatar que el término municipal de Sariñena no se encuentra incluido en él.

Los aerogeneradores a instalar en el Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", tienen una altura total (torre + rotor + pala) de 178,5 m, por tanto nos encontramos ante el caso de Turbinas eólicas con altura mayor de 150 m.

Las luces a instalar cumplirán con lo especificado en el Anexo 2 de la Guía anteriormente citada, basado en el Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo, "Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de Uso Público", Capítulo 6, Tabla 6.3.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en la provincia de Huesca, en el municipio de Gurrea de Gállego, perteneciente a la Comarca Hoya de Huesca.

La economía del municipio de Pedrola se basa principalmente en la agricultura, sobre todo de cereales, entre ellos la cebada, trigo, maíz y la alfalfa, y la industria, ya que el municipio de Gurrea de Gállego, cuenta con varios polígonos industriales, teniendo las empresas una serie de características que hace que tengan gran importancia para el pueblo.

5.4.1. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Minería

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

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

Tras consultar la base de concesiones mineras de IDEARAGON se ha podido comprobar que en la zona de implantación del parque eólico no existe ninguna concesión minera. Las explotaciones mineras existentes en un radio de 10 km al parque eólico en proyecto, cuyo estado es autorizado, se detallan a continuación:

Nº REGISTRO	TIPO	ESTADO	NOMBRE
238	A1 Cantera	A-3 Autorizado/Otorgado	LAGUNARROTA
1	C2 Permiso de investigación	B-3 Autorizado/Otorgado	MONEGRILLO 1
2286	C2 Permiso de investigación	C-1 En Trámite	EL AGULLON
2126	C6 Concesión de explotación	B-3 Autorizado/Otorgado	SANTIAGO
2562	C6 Concesión de explotación	C-1 En Trámite	BORIRIA-3

Tabla 4. Concesiones mineras autorizadas existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Infraestructura de comunicación

El camino de acceso al parque eólico inicia su recorrido en la carretera HU-V-8531. Las vías de comunicación en un radio de 10 km son:

CARRETERA	ITINERARIO
A-1217	Monflorite - Sena
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga
A-2212	Sariñena - Lastanosa
A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena

CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas
CHE1413	-
CHE1421	-
CHE1436	-
EST.AGR.	-
HU-V-8242	A-131 - Capdesaso
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu
HU-V-8741	Ilche por Morilla a E.F. de Terreu
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena
-	Otras

Tabla 5. Vías de comunicación en el ámbito de estudio.

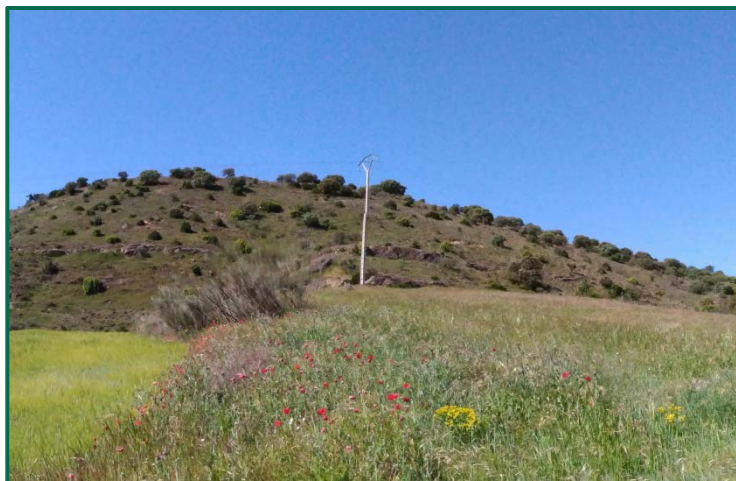
Como consecuencia de la implantación del parque eólico se habrán de acondicionar varios caminos rurales existentes y proyectar otros de nueva construcción para cumplir con las dimensiones necesarias para el tránsito de la maquinaria implicada en la obra.

Infraestructuras eléctricas

El principio del camino de acceso al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" cruza una línea eléctrica en el cruce con la carretera A-2212. También la atraviesa la zanja cuando esta desciende del Saso de las Fitass y va a buscar la carretera A-2212.



Fotografía 1. Tendido eléctrico que cruza el camino de acceso al parque eólico.



Fotografía 2. La zanja cruza el tendido eléctrico cuando desciende del Saso de las Fitass.

Otras líneas de alta tensión que se encuentran en un entorno de 10 km de radio del futuro parque eólico son las siguientes:

LÍNEA ELÉCTRICA (REE)	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO	DISTANCIA MÍNIMA AL PARQUE (m)
LAAT 45 kV Lasesa	Norte	1.321
LAAT 45 kV R. Marcen - Lastanosa	Noroeste	1.429
LAAT 45 kV Regantes	Norte	1.611
LAAT 220 kV Mequinenza - Monzón	Este	7.085
LAAT 220 kV Monzón - Ribarroja	Este	7.085
LAAT 45 kV Lastanosa - Peralta	Oeste	1.599
LAAT 45 kV Tormillo	Oeste	1.427
LAAT 45 kV Sariñena - Lastanosa	Oeste	1.427

Tabla 6. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa y elaboración propia.

Vías pecuarias

De acuerdo con la información facilitada por la Administración, el futuro parque eólico no se implantará sobre ninguna vía pecuaria. No obstante, la red interior de media tensión subterránea atraviesa, en la última parte de su trazado, la Cañada Real de Ilche a Castelflorite.

Montes de Utilidad Pública

Según la información facilitada por la Administración, la zona de implantación de las futuras infraestructuras no afectará a ningún Monte de Utilidad Pública. Los más cercanos se encuentran a más de 12 km del área en estudio.

Áreas cinegéticas. Cotos de caza

Según datos del Gobierno de Aragón, toda la superficie incluida en la ubicación del parque eólico en proyecto, está catalogada como coto de caza.

NOMBRE	MATRÍCULA	Nº REGISTRO	TIPO	APROVECHAMIENTO	TITULAR
SARIÑENA	2210477	RTC000444	Coto Deportivo	Caza mayor y menor	Club de Tiro San Antolín
LASTANOSA	2210460	RTC000427	Coto Deportivo	Caza mayor y menor	Sociedad de Cazadores y Tiro San Sebastián
EL TORMILLO	2210322	RTC001382	Coto Deportivo	Caza menor	Sociedad de cazadores El Castellaz

Tabla 7. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: IDEARAGON.

5.4.2. PATRIMONIO CULTURAL

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal de Sariñena según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

- Fábrica de Harinas Amado Pueyo
- Casa Penén – Paraled
- Casa Miguela
- Casa Cubo
- Cerámica Palau
- Harinera de Monegros
- Cantera
- Ermita de Santiago
- Cartuja de Nuestra Señora de las
- Chimenea
- Estación del Ferrocarril
- Hornos de Cal
- Máquina de Vapor La Fija
- Matadero
- Pozo de Hielo
- Casa Ballarinas
- Iglesia del Salvador
- Casa El Popillo

- | | |
|---|---|
| <p>Fuentes (B.I.C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuente del Milagro • Puente • Iglesia de la Virgen Vieja • Crucero de Santiago | <ul style="list-style-type: none"> • Bodegas • Fuente de Villanueva • Casa Calle de los Angeles 7 • Iglesia del Salvador (Pallaruelo de Monegros) |
|---|---|

El patrimonio arquitectónico más destacado en el término municipal de Peralta de Alcofea según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

- Presa de Valdera
- Iglesia de Nuestra Señora de los Dolores (B.I.C.).
- Escuela.
- Ermita de San Antonio Abad.
- Cías.
- Piedra de Puimelero.
- Torreta de los Moros.
- Puente del Rey 2.
- Ermita de San Juan.
- Presa del Puente del Rey 2.
- Molino.
- Puente del Rey 1.
- Presa del Alcanadre.

los yacimientos arqueológicos inventariados en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, según las Cartas Arqueológicas facilitadas por la Administración:

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
El Sabinal		Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Las Negras	Poblado con materiales hallstáticos	Sariñena
Tossal del Moro		Sariñena
Ermita de Santiago	Asentamiento Edad Bronce, y presencia de Materiales medievales y modernos	Sariñena
Campo Tiro	Época Medieval /Edad del Bronce	Sariñena
Mataliebres	Poblado con materiales ibéricos y sustrato hallstático	Sariñena

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
Cubillar del Sarro	Asentamiento Neolítico	Sariñena
Casa Bancel I	-	Sariñena
Casa Bancel II	-	Sariñena
Las Negras II	-	Sariñena
Las Negras III	-	Sariñena
Paridera de Millán	-	Sariñena
Cartuja de las Fuentes	-	Sariñena
Rajamontes	-	Sariñena
Cantera del Tejar	-	Sariñena
Puiladrones	-	Sariñena
Moncalvo I	-	Sariñena
Paridera de Ballarin Marcial	-	Sariñena
Moncalvo II	-	Sariñena
Moncalvo III	-	Sariñena
Moncalvo IV	-	Sariñena
Barranco de Preseguera	-	Sariñena
El Cuarto I	-	Sariñena
El Cuarto II	-	Sariñena
Las Negras IV	-	Sariñena
La Masadera	Fragmentos romanos de Prehistoria	Sariñena
La Clamor	-	Sariñena / Lamasadera
Caseta de la Mora	Neolítico/ Eneolítico – Calcolítico Indeterminado	Sariñena / Lamasadera
La Caseta de la Mora	-	Sariñena / Lastanosa
Las Torrazas	-	Sariñena / Lastanosa
Virgen Vieja de Pallaruelo	Cabaña Edad Bronce	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Saso de los Tejos	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Los Lobos I	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Preseguera II	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Barranco de Preseguera III	-	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Las Coronas	Siglo I y II d.C	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
El Arrozal I	-	Sariñena / San Juan del Flumen
El Arrozal II	-	Sariñena / San Juan del Flumen
Rajamontes II	-	Sariñena
Rajamontes III	-	Sariñena
Yacimiento Medieval	-	Sariñena
Barranco de Los Lobos II	-	Sariñena
Refugio	-	Sariñena

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
Torreón	Iglesia Gótica siglo XIV	Sariñena / Pallaruelo de Monegros
Fosa común	Guerra Civil	Sariñena
Fosa común	-	Sariñena

Tabla 8. Inventario de Bienes Culturales encontrados en el término municipal de Sariñena.

Fuente: Servicio de prevención y protección del patrimonio cultural. Gobierno de Aragón.* *La localización exacta de estos yacimientos no se explicita en el presente estudio con el fin de evitar expolios.*

Nombre	Secuencia Cultural	Municipio
Peralta de Alcofea		Peralta de Alcofea
Presa de Peralta	Presa	Peralta de Alcofea
Las Torretas	Eneolítico a Edad del Bronce	Peralta de Alcofea
Peralta la Vieja	Eneolítico a Edad del Bronce	Peralta de Alcofea
Las Viñas	Medieval	Peralta de Alcofea
Las Viñas II	Fragmento cerámica a mano	Peralta de Alcofea
Ermita de San Juan	Antigua ermita	Peralta de Alcofea
Valdebarbastro I	Materiales romanos	Peralta de Alcofea
Valdebarbastro II	Cerámica a mano	Peralta de Alcofea
La Torreta los moros	Restos de torre	Peralta de Alcofea
Puimeler	Lascas de silex	Peralta de Alcofea
El Rey	Resto funerario	Peralta de Alcofea
La Torraza I	Diferentes épocas	Peralta de Alcofea /El Tormillo
La Torraza II	Despoblado medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
San Jorge	Cerámica medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Las Lastras I	Fragmento sigilata hispánica	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Las Lastras II	Cerámica Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Terreu I	Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Terreu II	Medieval	Peralta de Alcofea /El Tormillo
El Monte	Edad Bronce y Medievales	Peralta de Alcofea /El Tormillo
Fosa común	Guerra Civil	Peralta de Alcofea
Castillo	Altomedieval	Peralta de Alcofea
Ermita de San Juan	Iglesia Medieval	Peralta de Alcofea

Tabla 9. Inventario de Bienes Culturales encontrados en el término municipal de Peralta de Alcofea.

Fuente: Servicio de prevención y protección del patrimonio cultural. Gobierno de Aragón.* *La localización exacta de estos yacimientos no se explicita en el presente estudio con el fin de evitar expolios.*

Desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, mediante resolución, que se adjunta en el Anexo 6, de fecha de 21 de febrero de 2017 (oficio de salida de 27 de febrero de 2017) se comunica lo siguiente: "Consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón, y en este Departamento de Educación, cultura y Deporte, el Patrimonio Paleontológico de Aragón no se ve afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica".

5.4.3. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El presente proyecto afecta al término municipal de Sariñena (Huesca). En la tabla adjunta se indica la figura urbanística vigente de este municipio:

	Figura de Planeamiento
SARIÑENA	Texto Refundido de Plan General de Ordenación Urbana (Normas Urbanísticas 25/05/2012)
PERALTA DE ALCOFEA	Plan General de Ordenación Urbana (Aprobación definitiva 27/01/2017)

Tabla 10. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón, el término municipal afectado por la instalación del parque eólico presentan tres tipos de clasificación de suelo: Suelo Urbano (SU), Suelo Urbanizable (SUZ) y Suelo No Urbanizable (SNU), siendo este último el tipo de suelo sobre el que se llevará a cabo la instalación del proyecto. Dentro del SNU, se distingue entre SNU genérico (SNU-G), sobre el que se asentarán los aerogeneradores, su camino de acceso y la mayor parte de la red interior de media tensión subterránea, y SNU Especial (SNU-E), que será atravesado por la red interior de media tensión subterránea; este SNU-E se debe a la presencia de infraestructuras hidráulicas.

Tal y como queda reflejado en el artículo 4.2.1 del las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del Municipio de SARIÑENA (Huesca), los Suelos No Urbanizables Especiales de protección de infraestructuras y recursos hidráulicos son inedificables, salvo para el uso específico al que se destinan, y al servicio directo del sistema de infraestructura que protegen, cuando dichos usos requieran estar en contacto con el mismo. La separación de las edificaciones al trazado de la infraestructura que motiva la protección, vendrá fijada por la legislación propia de ésta. Se permite el uso agrícola compatible con la protección resultante de la normativa que antecede.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctas o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin

embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

6.1. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																			
	MEDIO SOCIOECONOMICO							MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO*		MEDIO PERCEPTUAL			
	ECONO.	VIAS DE COMU.	COTOS CAZA	VÍA PECUARIA	E.N.P. O CATAL.	PATRIMO NIO	AIRE	SUELOS				HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA*	PAISAJE	RUIDO	ILUMIN.
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONSTRUCCIÓN PE / ADECUACIÓN DE VIALES																				
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN DEL PE																				

IMPACTOS POSITIVOS	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE
	MODERADO
	SEVERO
	CRÍTICO
NO SIGNIFICATIVO	

* Las valoraciones sobre la afección a la fauna existente en las inmediaciones del proyecto se han realizado teniendo en cuenta exclusivamente los datos facilitados por la Administración y los resultados preliminares del seguimiento específico que se está llevando a cabo, el cual no ha sido concluido a la fecha de realización de este Estudio.

6.2. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																			
	MEDIO SOCIOECONOMICO							MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO			MEDIO PERCEPTUAL		
	ECONO.	VIAS DE COMU.	COTOS CAZA	VÍA PECUARIA	E.N.P. O CATAL.	PATRIMO NIO	AIRE	SUELOS				HIDROLOGIA			VEGETACION		FAUNA*	PAISAJE	RUIDO	ILUMIN
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONSTRUCCIÓN PE / ADECUACIÓN DE VIALES																				
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección	Afección	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Afección	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN DEL PE																				

IMPACTOS POSITIVOS	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE
	MODERADO
	SEVERO
	CRÍTICO
NO SIGNIFICATIVO	

* Las valoraciones sobre la afección a la fauna existente en las inmediaciones del proyecto se han realizado teniendo en cuenta exclusivamente los datos facilitados por la Administración y los resultados preliminares del seguimiento específico que se está llevando a cabo, el cual no ha sido concluido a la fecha de realización de este Estudio.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque eólico así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

7.1. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los aerogeneradores, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Prospección botánica con el fin de detectar especies de flora protegidas o singulares, y poder establecer así las medidas de protección que se estimen oportunas.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su

gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.

- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves y quirópteros, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.

7.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias. En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia:

- Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
- Mantener el aire libre de polvo y partículas.
- Mantener la calidad atmosférica.
- Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción.
- Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación.
- Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.
- Evitar cualquier tipo de vertido procedente de las obras en las zonas de drenaje.
- Protección de la vegetación en zonas sensibles.
- Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.
- Protección del patrimonio histórico arqueológico y paleontológico.
- Correcta gestión de residuos de obra.
- Prevención de incendios.
- Protección del paisaje.

7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

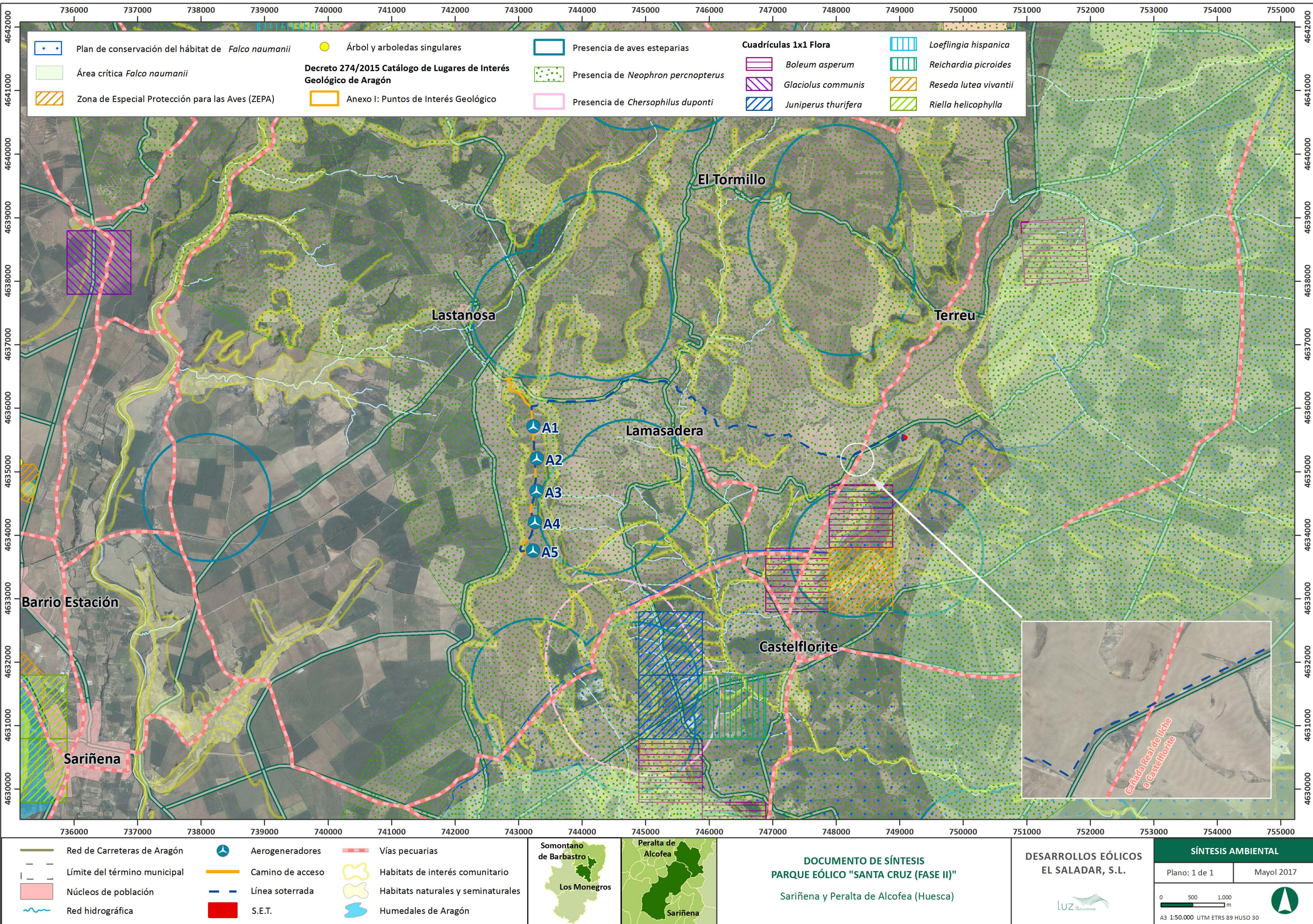
- Caracterización y censo de la comunidad ornítica
- Estudio de tránsito de aves por las alineaciones
- Control de aves y murciélagos accidentados
- Control de emisión de ruidos
- Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje
- Control de residuos
- Medidas sobre la población

7.4. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

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

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

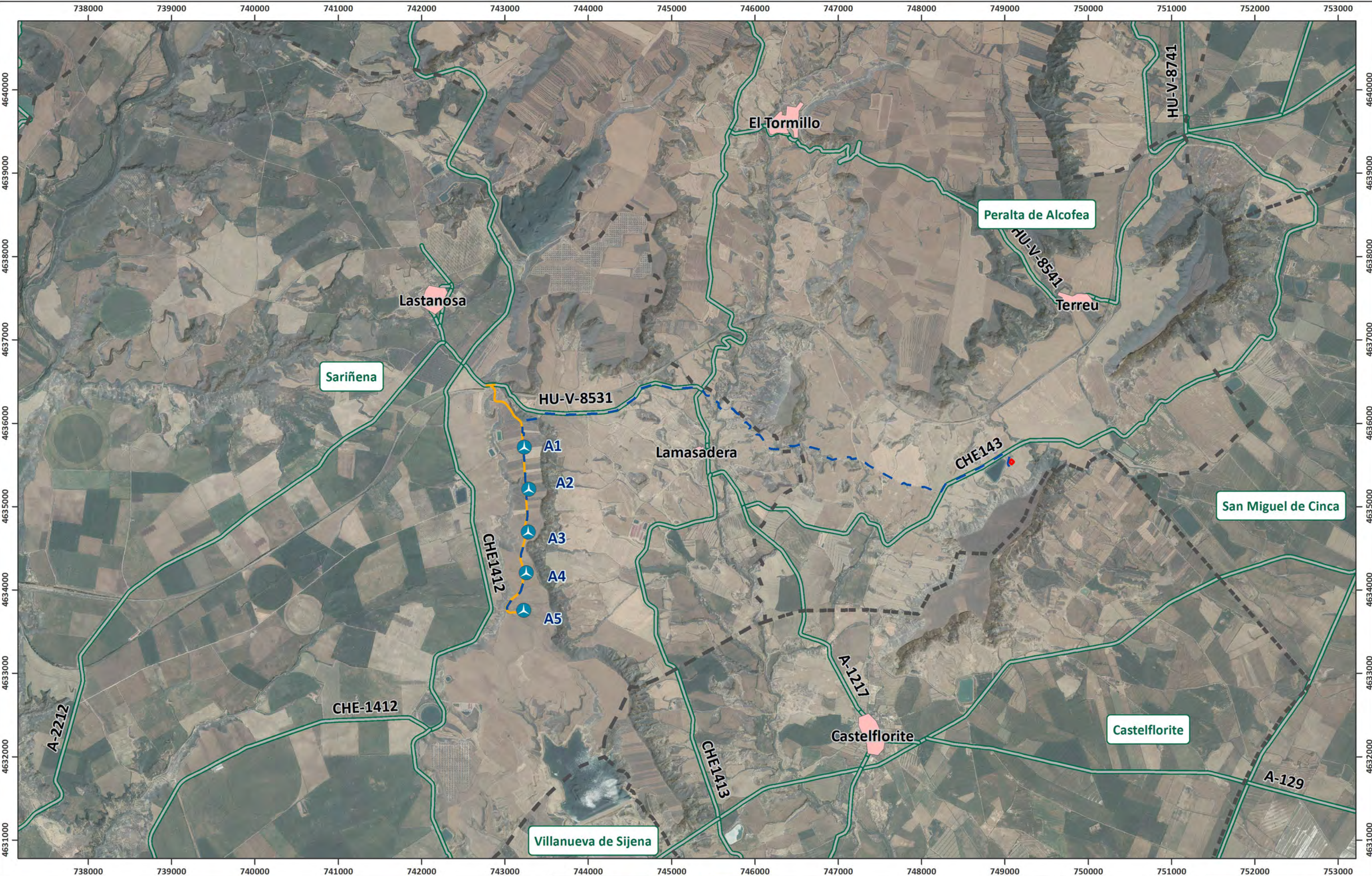
ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA





Red de Carreteras de Aragón	Aerogeneradores	Zanjas
Límite del término municipal	Camino de acceso	S.E.T.
Núcleos de población		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"
Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.

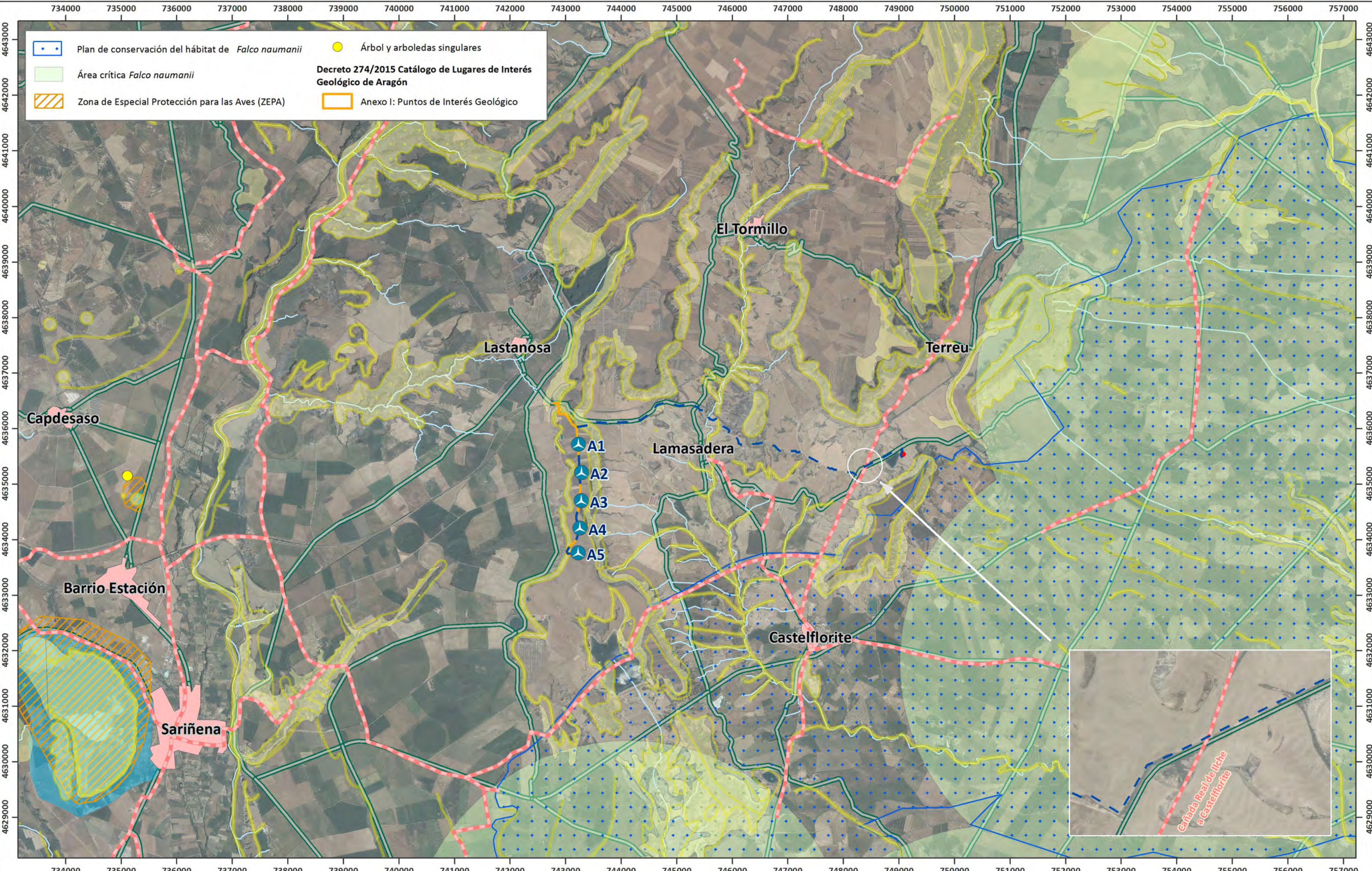
ORTOFOTO

Plano: 2 de 13 Mayo 2017

0 500 1.000 m

A3 1:40.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





	Red de Carreteras de Aragón		Aerogeneradores		Vías pecuarias
	Límite del término municipal		Camino de acceso		Habitats de interés comunitario
	Núcleos de población		Línea soterrada		Habitats naturales y seminaturales
	Red hidrográfica		S.E.T.		Humedales de Aragón

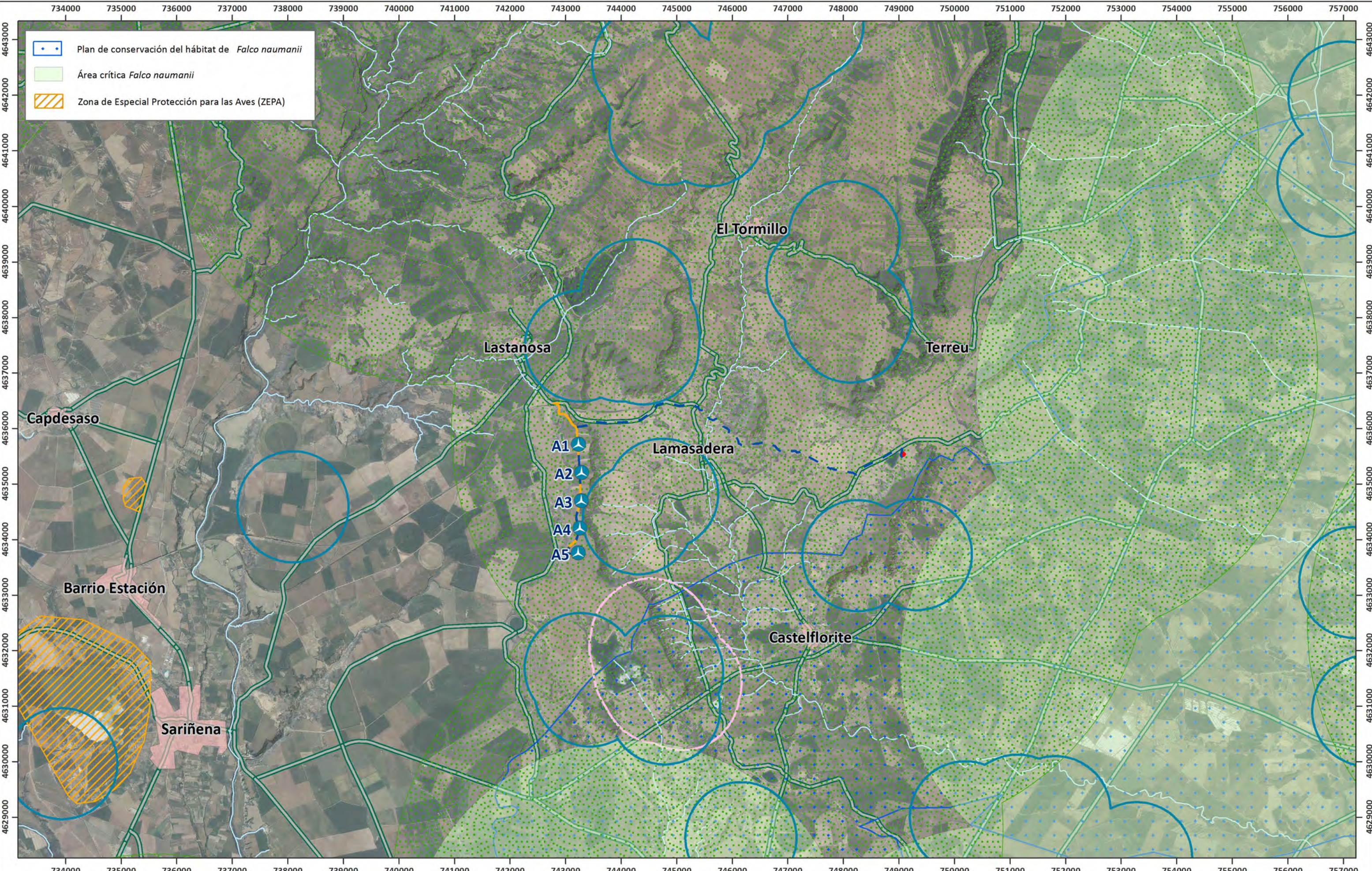
Somontano de Barbastro
Los Monegros

Peralta de Alcofea
Sariñena

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"
Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.

ESPACIOS PROTEGIDOS	
Plano: 4 de 13	Mayol 2017
A3 1:60.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



Red de Carreteras de Aragón

Límite del término municipal

Núcleos de población

Red hidrográfica

Aerogeneradores

Camino de acceso

Línea soterrada

S.E.T.

Presencia de aves esteparias

Presencia de *Neophron percnopterus*

Presencia de *Chersophilus duponti*

Somontano de Barbastro

Los Monegros

Peralta de Alcofea

Sariñena

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS

EL SALADAR, S.L.

FAUNA

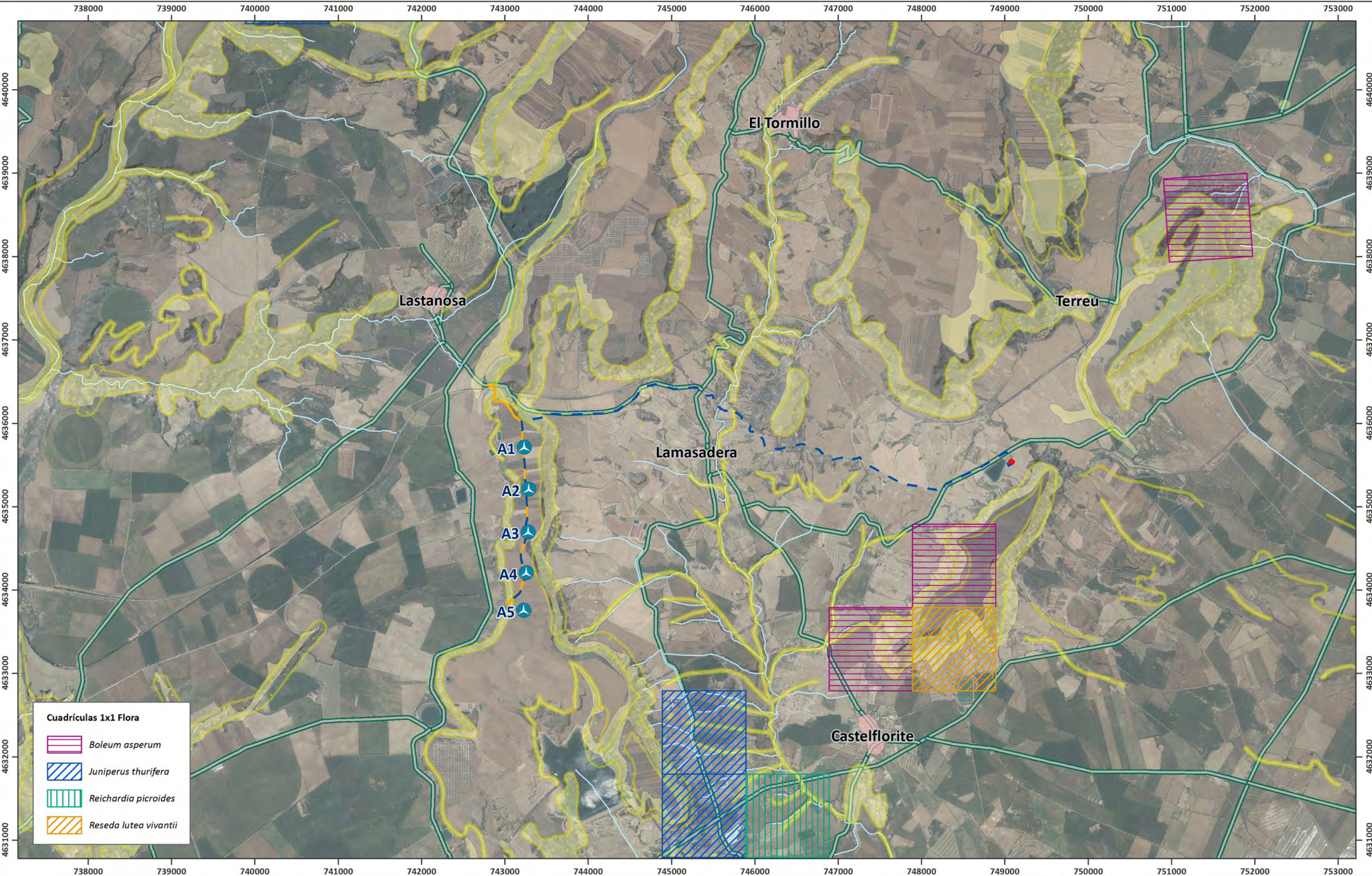
Plano: 5 de 13

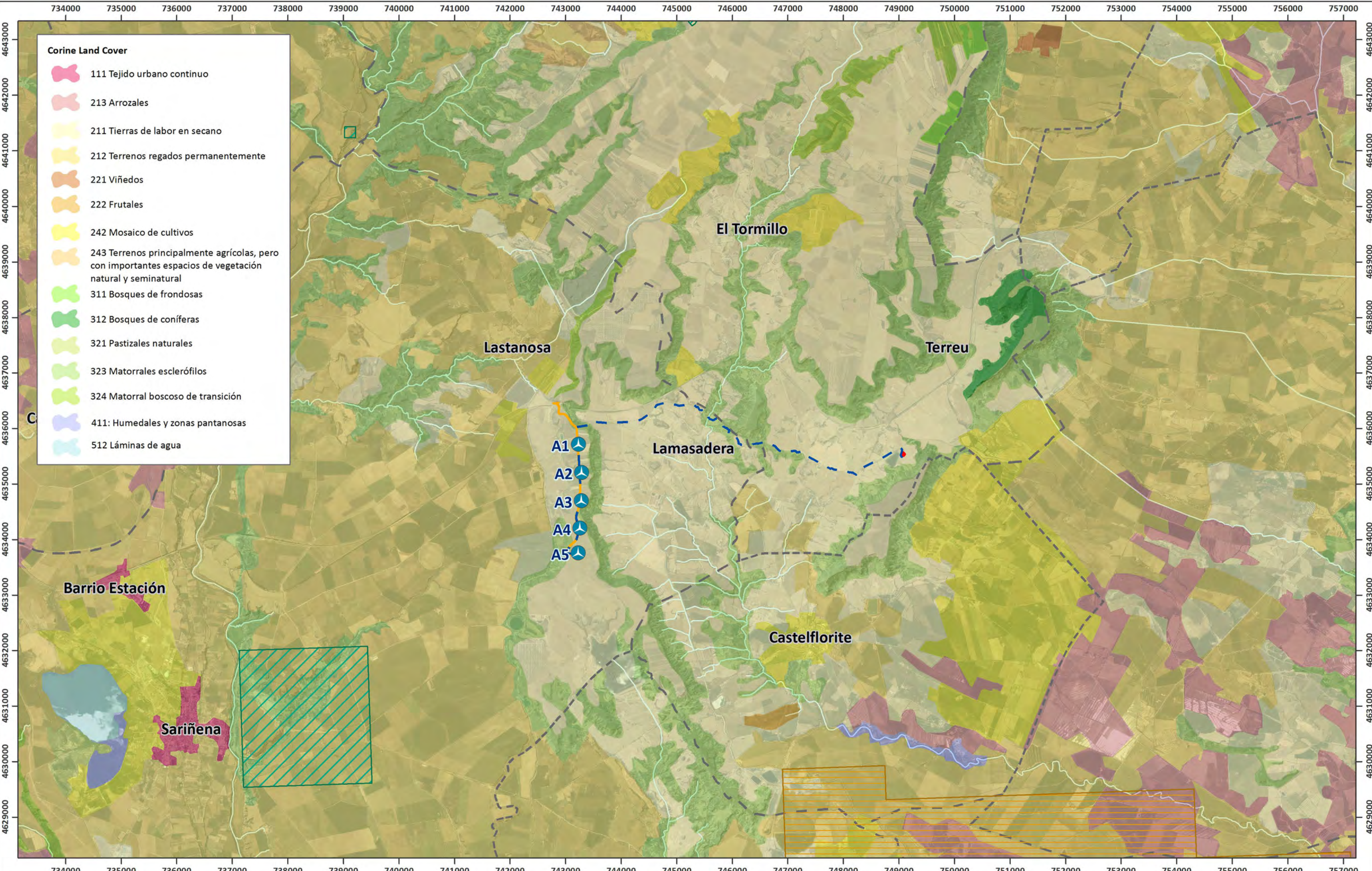
Mayol 2017

07401.480

m

A3 1:60.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





Corine Land Cover

- 111 Tejido urbano continuo
- 213 Arrozales
- 211 Tierras de labor en seco
- 212 Terrenos regados permanentemente
- 221 Viñedos
- 222 Frutales
- 242 Mosaico de cultivos
- 243 Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y seminatural
- 311 Bosques de frondosas
- 312 Bosques de coníferas
- 321 Pastizales naturales
- 323 Matorrales esclerófilos
- 324 Matorral boscoso de transición
- 411: Humedales y zonas pantanosas
- 512 Láminas de agua

— — Límite del término municipal

■ Núcleos de población

~ Red hidrográfica

⚡ Aerogeneradores

— Camino de acceso

— Línea soterrada

■ S.E.T.

Estado concesión minera

— En Trámite

— Autorizado/Otorgado

— Caducado

— Cancelado

Somontano de Barbastro

Los Monegros

Peralta de Alcofea

Sariñena

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS

EL SALADAR, S.L.

luz

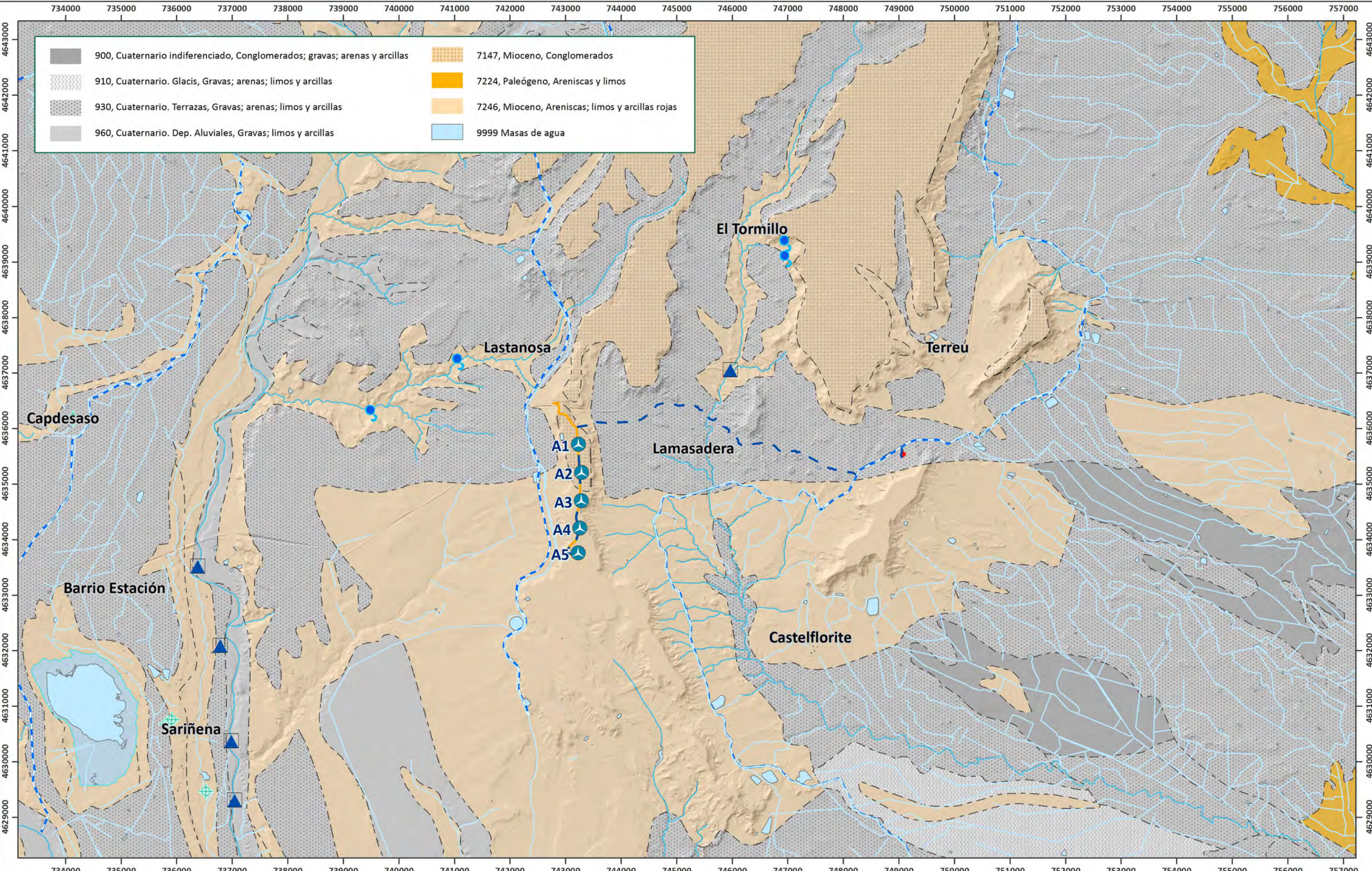
USOS DEL SUELO Y CONCESIONES MINERAS

Plano: 7 de 13

Mayol 2017

0 750 1.500 m

A3 1:60.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



Límite del término municipal	Aerogeneradores	Surgencia, fuente
Núcleos de población	Camino de acceso	Balsa, laguna
Red hidrográfica	Línea soterrada	Captaciones
	S.E.T.	Pozo
		Toma de cauce

Somontano de Barbastro

Peralta de Alcofea

Sarriena

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"
Sarriena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.

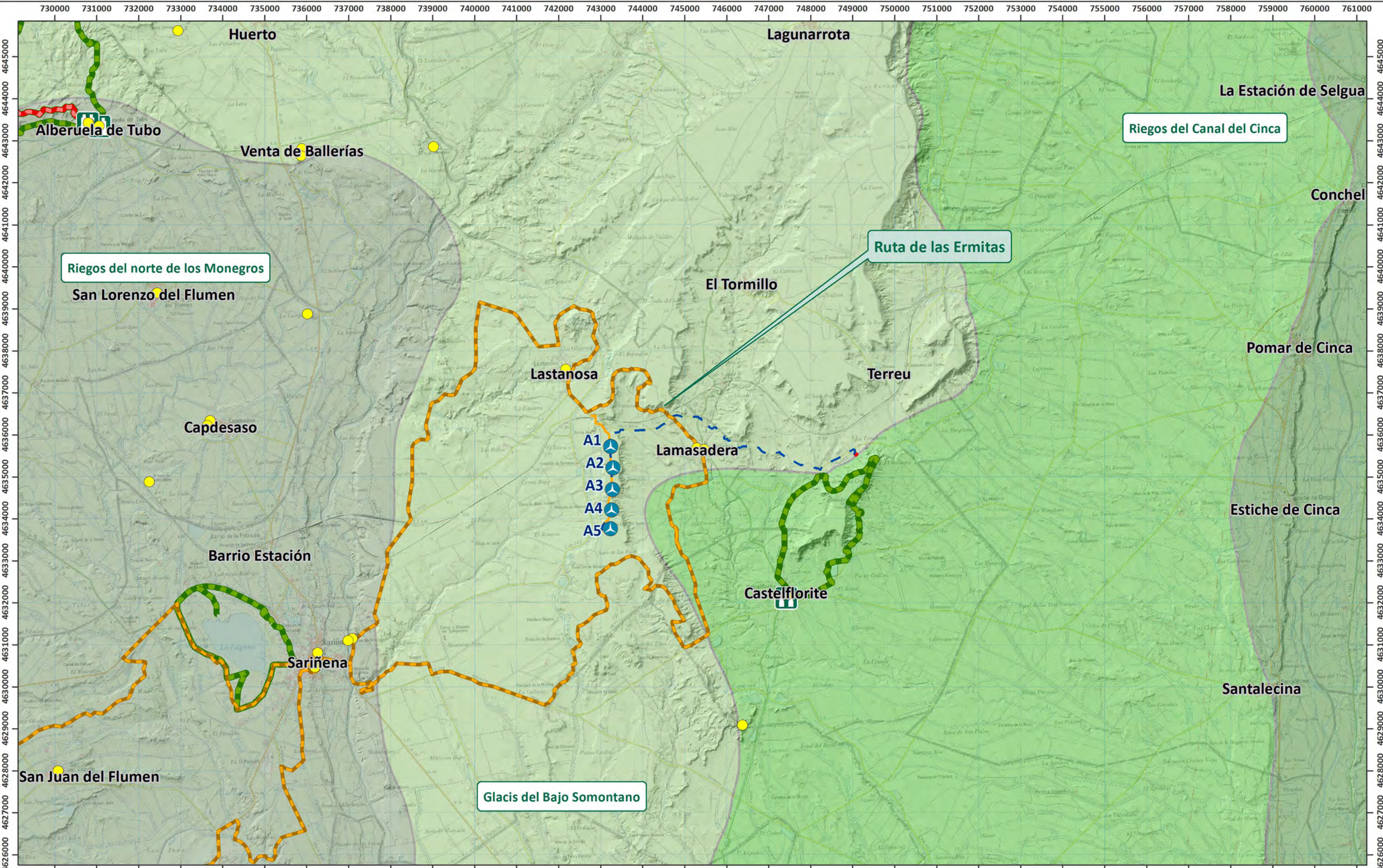
GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Plano: 8 de 13

Mayo 2017

0 750 1.500 m

A3 1:60.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

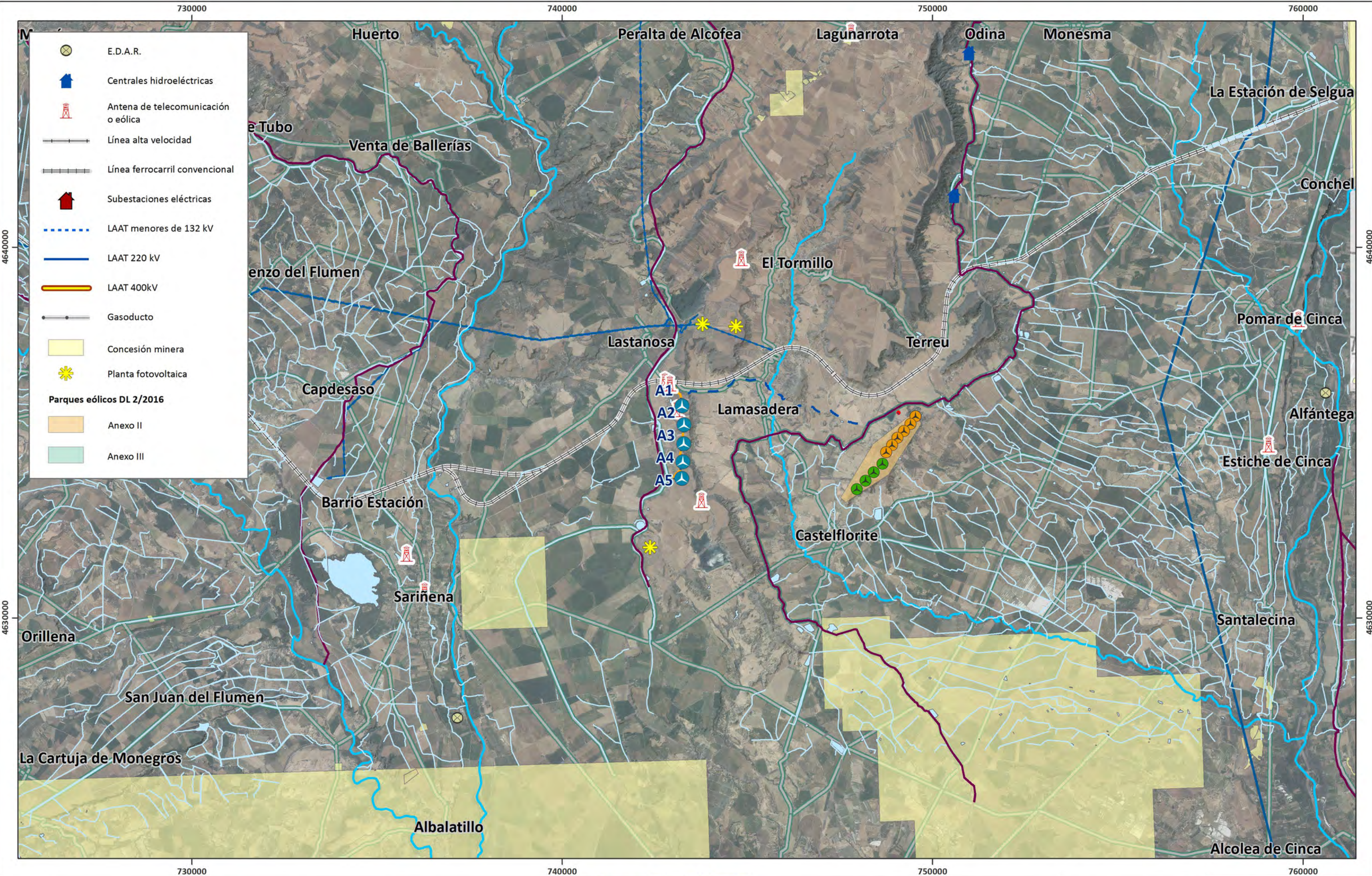


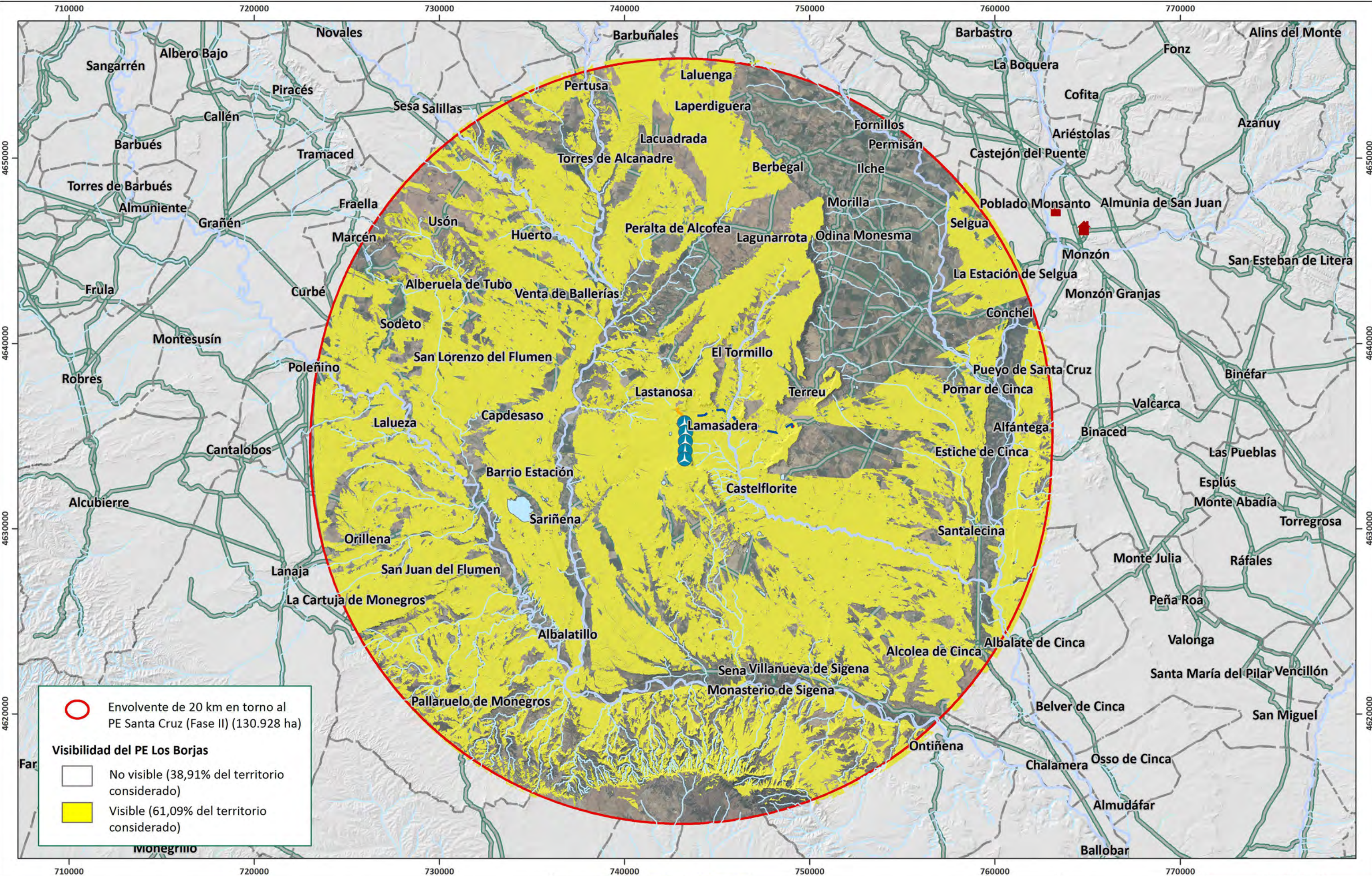
	Aerogeneradores		Miradores		Elementos singulares
	Camino de acceso		Ruta BTT		Recorridos de interés paisajístico
	Línea soterrada		Senderos		
	S.E.T.				

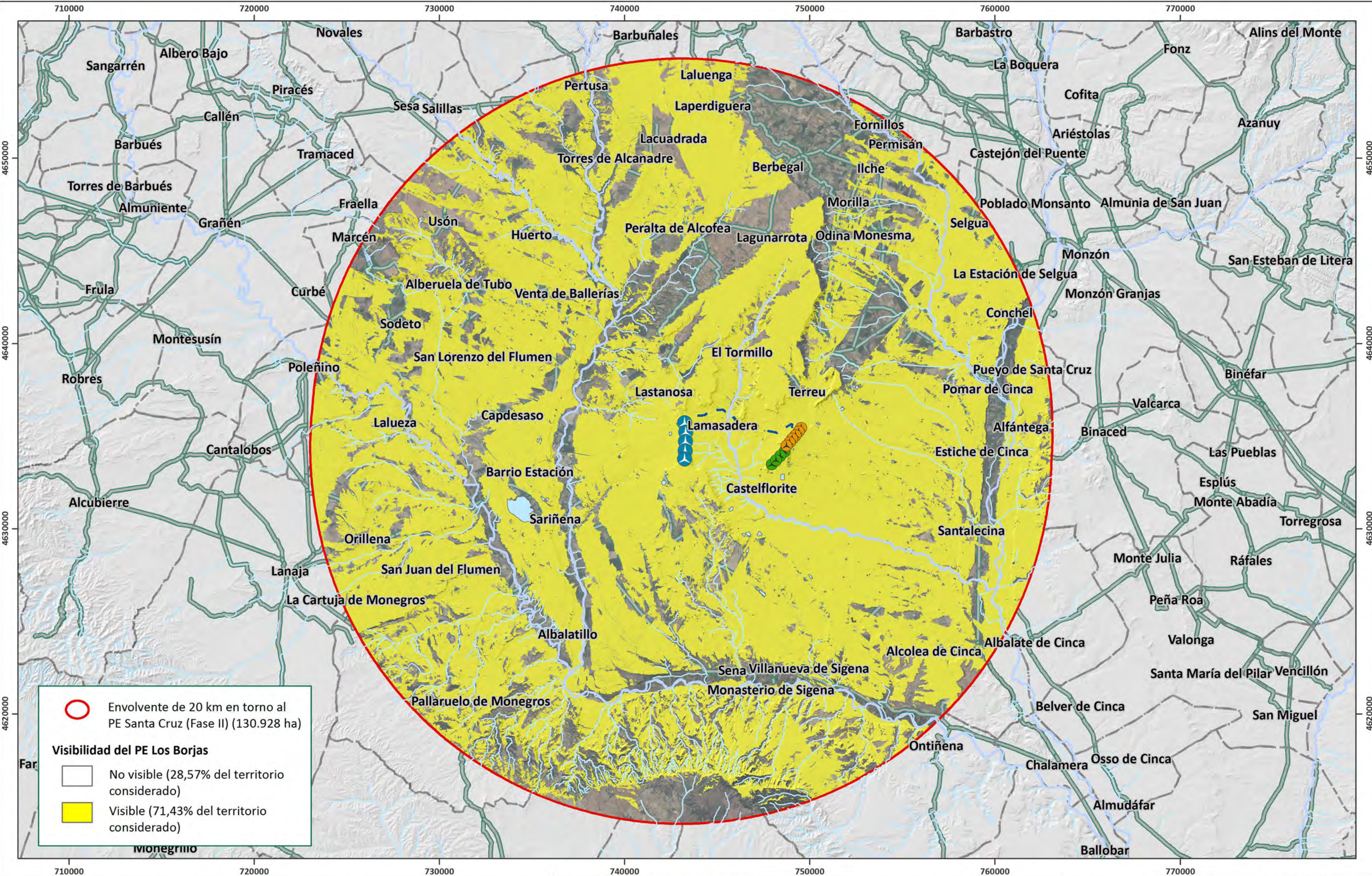
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"
Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

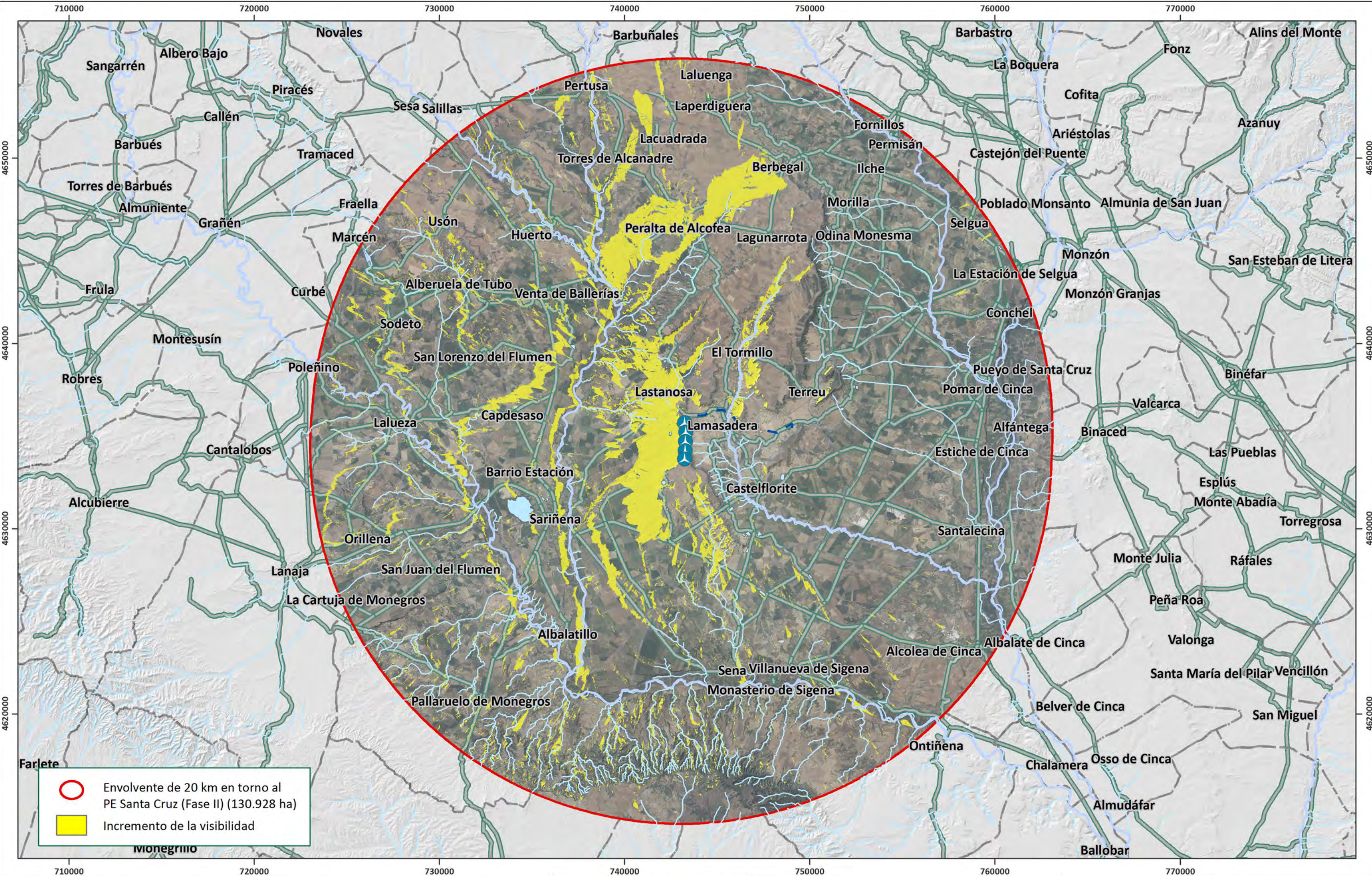
DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.


PAISAJE	
Plano: 9 de 13	Mayol 2017
A3 1:80.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	










 Envoltente de 20 km en torno al PE Santa Cruz (Fase II) (130.928 ha)

 Incremento de la visibilidad


 Red de Carreteras de Aragón

 Límite de término municipal


 Núcleos de población

 Aerogeneradores

 Embalses

 Red hidrográfica

 Somontano de Barbastro

 Peralta de Alcofea

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS

EL SALADAR, S.L.



INTERVISIBILIDAD

Plano: 13 de 13

Mayol 2017


0 2,000 4,000 m



A3 1:180.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO



FOTOGRAFÍAS

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Ubicación de las fotografías





Fotografía 1. Inicio del camino de acceso al Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde la carretera A-2212, coincidente con la ruta de las Ermitas, hacia la Ermita de Santa Ana.



Fotografía 2. Camino de acceso al Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", con las infraestructuras eléctricas y de telecomunicaciones existentes en la poligonal seleccionada.



Fotografía 3. Aerogeneradores AS-01 y A-02 del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde la Ermita Santa Ana.



Fotografía 4. Aerogenerador A-01 del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", y continuación del camino de acceso junto a red soterrada de media tensión.



Fotografía 5. Zona de ubicación del aerogenerador A-01.



Fotografía 6. Aerogeneradores A-02 a A-05 del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", y continuación del camino de acceso.



Fotografía 7. Zona de ubicación del aerogenerador A-02.



Fotografía 8. Zona de ubicación del aerogenerador A-03.



Fotografía 9. Zona de ubicación del aerogenerador A-04.



Fotografía 10. Continuación del camino de acceso hacia el aerogenerador A-05, junto al Mas de Gregorio Narín y sobre su pozo anexo.



Fotografía 11. Zona de ubicación del aerogenerador A-05.



Fotografía 12. Bajada de la línea soterrada de media tensión del Saso de Santa Ana o Saso de las Fitas, desde el camino de acceso del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".



Fotografía 13. Continuación de la línea soterrada de media tensión hacia la futura SET "Santa Cruz", paralela a la carretera A-2212.



Fotografía 14. Cruce de la línea soterrada de media tensión con la carretera A-1217, hacia la futura SET "Santa Cruz".



Fotografía 15. Cruce de la línea soterrada de media tensión con el barranco de la Clamor, hacia la futura SET "Santa Cruz".



Fotografía 16. Trazado de la línea soterrada de media tensión, junto a "La Mesa", con el Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" al fondo.



Fotografía 17. Enlace del trazado de la línea soterrada de media tensión con la carretera CHE-1413, hacia la futura SET "Santa Cruz".



Fotografía 18. Cruce del trazado de la línea soterrada de media tensión con la Cañada Real de Ilche a Castelflorite, con el Saso de Santa Cruz al Fondo.



Fotografía 19. Cruce del trazado de la línea soterrada de media tensión con la carretera CHE-1413.



Fotografía 20. Unión del trazado de la línea soterrada de media tensión con la futura Subestación Eléctrica de Transformación "Santa Cruz".



Fotografía 21. Final del trazado de la línea soterrada de media tensión, hasta la futura Subestación Eléctrica de Transformación "Santa Cruz".



Fotografía 22. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" desde la carretera A-2212.



Fotografía 23. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" desde el núcleo urbano de Lamasadera.



Fotografía 24. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" desde el núcleo urbano de Lastanosa.



Fotografía 25. Saso de Santa Cruz desde el Parque Eólico "Santo Cruz (Fase II)".



Fotografía 26. Acequia de Pertusa, paralela a la alineación de aerogeneradores del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".



Fotografía 27. Núcleo urbano de Lamasadera, desde la carretera A-1217.

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)



Fotografía 28. Núcleo urbano de Castelflorite, desde las inmediaciones del Saso de Santa Cruz.

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)



Fotografía 29. Núcleo urbano de Lastanosa, desde la carretera A-2212.

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)



Fotografía 30. Núcleo urbano de Sariñena y ribera del río Alcanadre, desde el mirador del Alcanadre.



Fotografía 31. Ermita de Santiago y cartel informativo con situación y características principales.



Fotografía 32. Ermita de Santa Ana y cartel informativo con situación y características principales.

SIMULACIONES



Simulación fotográfica 1. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde la carretera A-2212.



Simulación fotográfica 2. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde el acceso al núcleo urbano de Lastanosa.



Simulación fotográfica 3. Aerogeneradores A-01 y A-02, desde Ermita Santa Ana.



Simulación fotográfica 4. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde las afueras del núcleo urbano de Lamasadera.



Simulación fotográfica 5. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde el Saso de Santa Cruz.



Simulación fotográfica nocturna 1. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde el acceso al núcleo urbano de Lastanosa

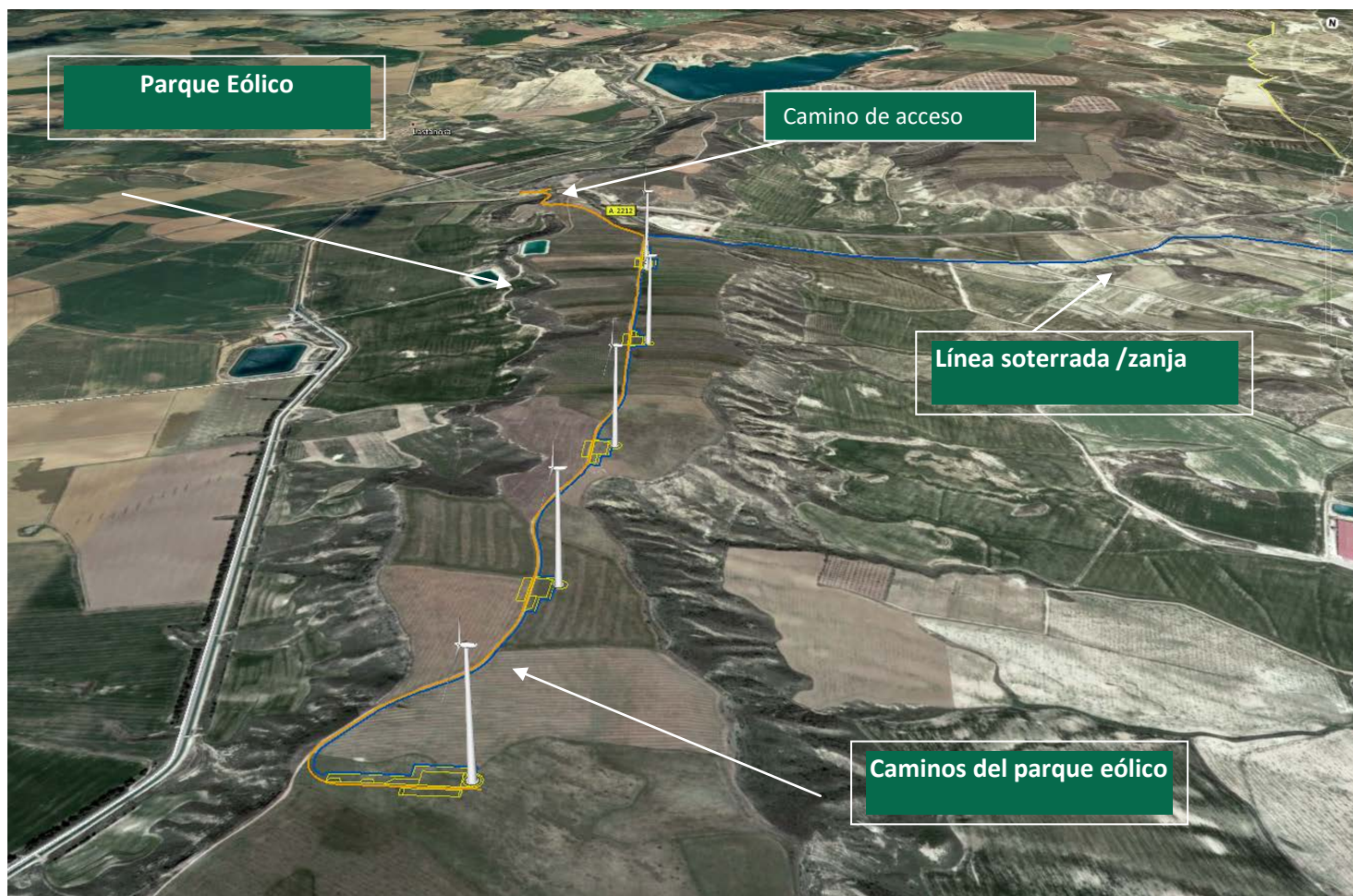


Simulación fotográfica nocturna 2. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde las afueras del núcleo urbano de Lamasadera.

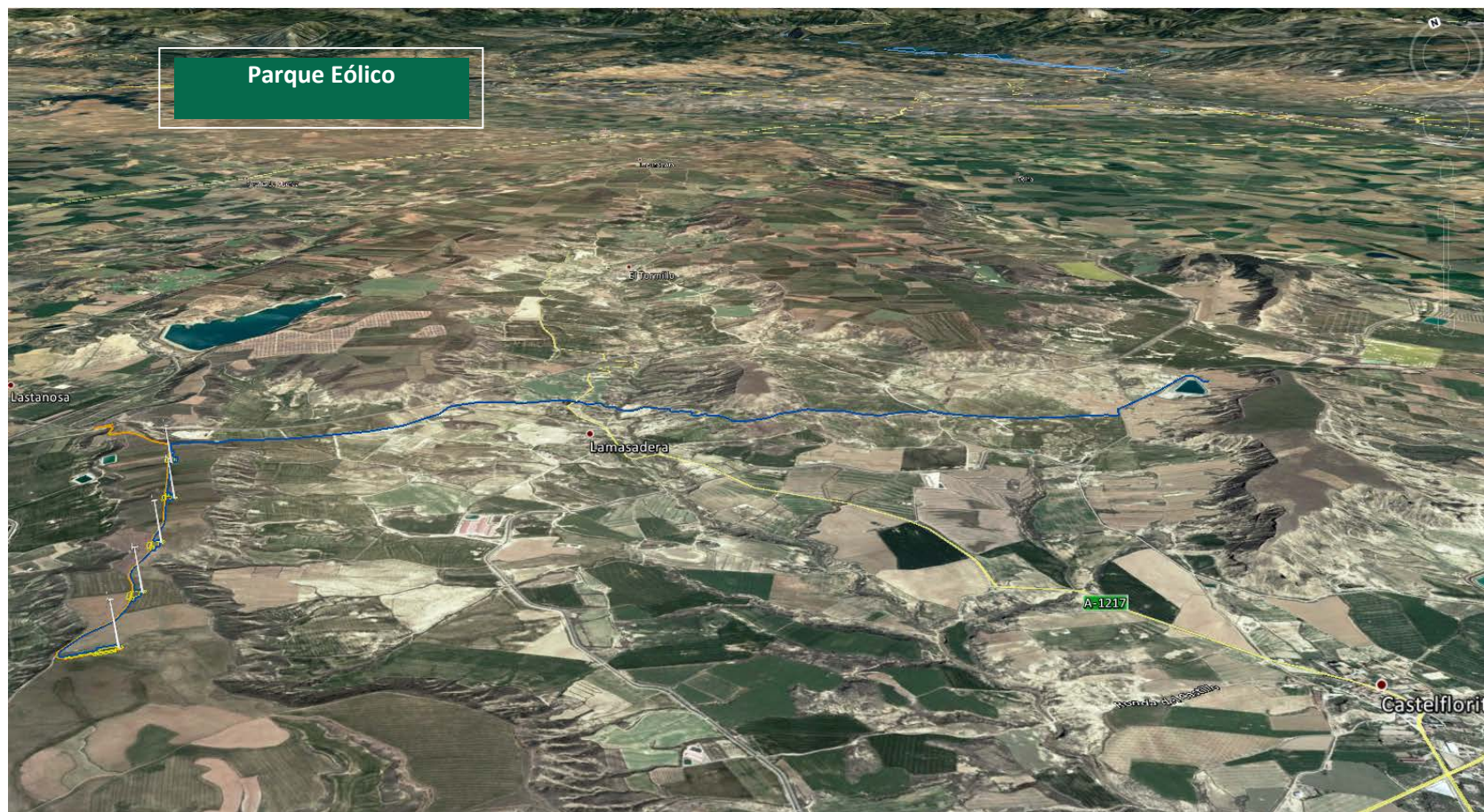


Simulación fotográfica nocturna 3. Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", desde el Saso de Santa Cruz.

RECREACIONES



Recreación paisajística 1. Vista aérea del Parque Eólico Santa Cruz (Fase II), zanja y camino de acceso desde la carretera.



Recreación paisajística 2. Vista aérea del Parque Eólico Santa Cruz (Fase II) y línea soterrada hasta SET.



Recreación paisajística 3. Vista aérea del Parque Eólico Santa Cruz (Fase II), y camino de acceso desde la carretera.



Recreación paisajística 4. Trazado de la zanja de evacuación hasta la SET.



Recreación paisajística 5. Llegada de la zanja/línea soterrada a la SET.

ANEXO 3: SINERGIAS



DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

ESTUDIO DE SINERGIAS PARQUE EÓLICO “SANTA CRUZ (FASE II)”

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Mayo de 2017



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	2
2.	METODOLOGÍA.....	3
2.1.	SINERGÍA VS. ACUMULACIÓN	3
2.2.	INVENTARIO	3
2.3.	ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
3.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	6
3.1.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.2.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS.....	6
3.3.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS	16
4.	EQUIPO REDACTOR.....	30

1. ANTECEDENTES

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse el parque eólico.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos** de la instalación proyectada sobre **el paisaje**, considerando que el parque se sitúa en una zona que soporta distintas infraestructuras como líneas eléctricas, canales y balsas, explotaciones mineras, líneas ferroviarias, carreteras, etc.

2. METODOLOGÍA

2.1. SINERGÍA VS. ACUMULACIÓN

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

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: "Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos", se especifica lo siguiente:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Así pues, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el paisaje.

2.2. INVENTARIO

Se realiza un inventario de las infraestructuras presentes en el ámbito del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)".

Se detallan las infraestructuras energéticas como son los parques eólicos, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación, centrales hidráulicas y gaseoductos; así como las infraestructuras viarias y de comunicaciones y explotaciones mineras. Para la realización del inventario de parques eólicos se consideran los parques eólicos incluidos en un radio de 20 km en torno al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" ya que la altura de los aerogeneradores los hacen visibles a grandes distancias, no ocurre lo mismo con el resto de infraestructuras como las líneas eléctricas o las subestaciones, para cuyo inventario se ha tenido en cuenta un radio de 10 kilómetros.

Así mismo se definen los puntos de observación que posteriormente serán usados para los cálculos de cuencas visuales. Estos puntos son zonas con un elevado tránsito humano o zonas susceptibles de ser visitadas por sus características paisajísticas, turísticas y/o ambientales.

2.3. ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno. El territorio analizado está delimitado por las siguientes hojas 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España:

HOJA 1:50.000	NOMBRE	HOJA 1:25.000	NOMBRE
324	GRAÑÉN	2	SESA
		4	LALUEZA
325	PERALTA DE ACOFEA	1	PERALTA DE ALCOFEA
		2	BERBEGAL
		3	CAPDESASO
		4	POMAR DE CINCA
356	LANAJA	2	LANAJA
		4	PALLARUELO DE MONEGROS
357	SARIÑENA	1	SARIÑENA
		2	SANTALECINA
		3	SENA
		4	ALCOLEA DE CINCA

Tabla 1. Hojas Mapa Topográfico Nacional de España.

Para realizar el análisis se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG). El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m²), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

3. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

3.1. INTRODUCCIÓN

Los impactos producidos por la construcción del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)", cobran importancia, no tanto por los producidos por el mismo parque, sino por los más que probables efectos acumulativos o sinérgicos, producidos por la suma o el refuerzo de los impactos producidos por los parques eólicos, líneas eléctricas y otras infraestructuras que estén presentes en esta zona, o que se encuentran en fase de aprobación.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en el municipio afectado.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico. En este caso, aunque en la zona de estudio no existe ningún aerogenerador si que encontramos parques eólicos proyectados, además de otros elementos que interfieren en el paisaje como líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, balsas, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, cortafuegos, embalses, etc.

3.2. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del futuro parque eólico "Santa Cruz (Fase II)", cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado.

PARQUES EÓLICOS

Así pues, en primer lugar se consideran los parques incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en

relación con los concursos convocados en el marco del decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

Instalación Eólica	Solicitante	Potencia Priorizada MW
Castillo de Orús	Castillo de Orús, S.A.	0,85
El Campillo	Pretersa Energía, S.L.	48
Martón	Enerfín, S.A.	36
San Lúcar	Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos, S.L.	15
San Isidro	Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos, S.L.	48

Tabla 2. Relación de proyectos del anexo II del Decreto Ley 2/2016 de la zona A.

Instalación Eólica	Solicitante	Potencia Priorizada MW
El Balsón	Energías Eólicas y Ecológicas 58, S.L.	30
Santo Domingo de Luna	General Eólica Aragonesa, S.A	30
La Sarda	Eólica Sostenible del Gállego, S.L.	30
I+D Zuera	Enerfin, S.A.	6
Park Renova	Ayuntamiento de Huesca	4,5
La Peña	EDP Renovables España, S.L.U.	13
Valiente	Mediterranean Offshore Wind Energy, S.L.U.	20
Odón de Buen	Cogeneración del Ebro, S.A.	5

Tabla 3. Relación de proyectos del anexo III del Decreto Ley 2/2016 de la zona A.

Una vez tenidos en consideración estos datos y teniendo en cuenta un entorno de 20 km alrededor de los aerogeneradores proyectados del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)", se realiza un inventario de los parques existentes en este ámbito. Para ello se ha consultado el sitio web de la Asociación Empresarial Eólica, contrastando esta información con las ortofotos de la zona y las visitas a campo y la cartografía existente. No se ha encontrado ningún parque eólico existente en el ámbito de estudio.

Así mismo se ha tenido en consideración dos parques eólicos proyectados del grupo Forestalia, que se encuentran en el entorno de 20 kilómetros del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)": el parque eólico "Santa Cruz I", incluido en el Decreto Ley 2/2016 y que se encuentra autorizado, y el parque eólico "Santa Cruz I Ampliación", proyecto no consolidado. En total son 10 aerogeneradores.

Parque eólico	Potencia (MW)	Número de aerogeneradores	Altura (m)
Santa Cruz I	18	6	140
Santa Cruz I Ampliación	12	4	178,5

Tabla 4. Parques eólicos del Grupo Forestalia.

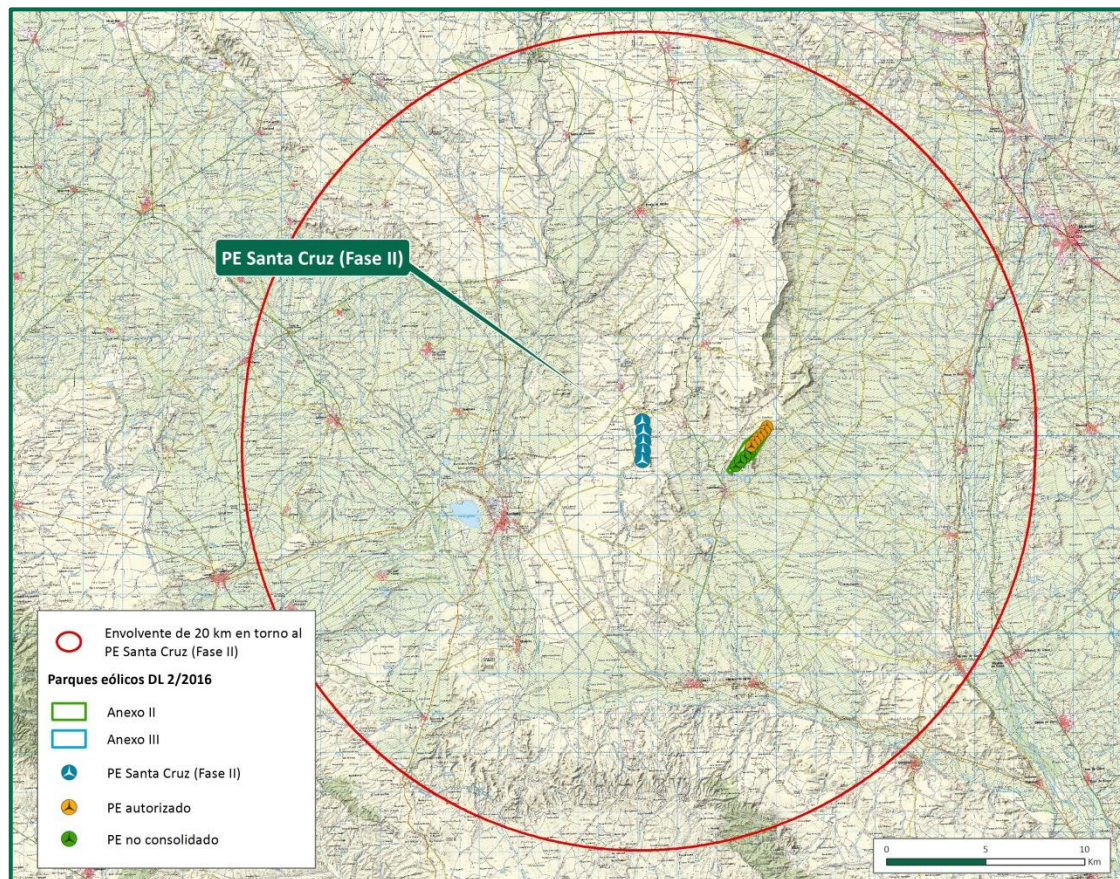


Figura 1. Parques eólicos autorizados y no consolidados en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, Grupo Forestalia y elaboración propia.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, no existen grandes concentraciones de líneas eléctricas en la zona de estudio. Sí que se detectan varias líneas eléctricas 1,5 km al norte al norte del camino de acceso al parque tal y como se observa en la siguiente figura:

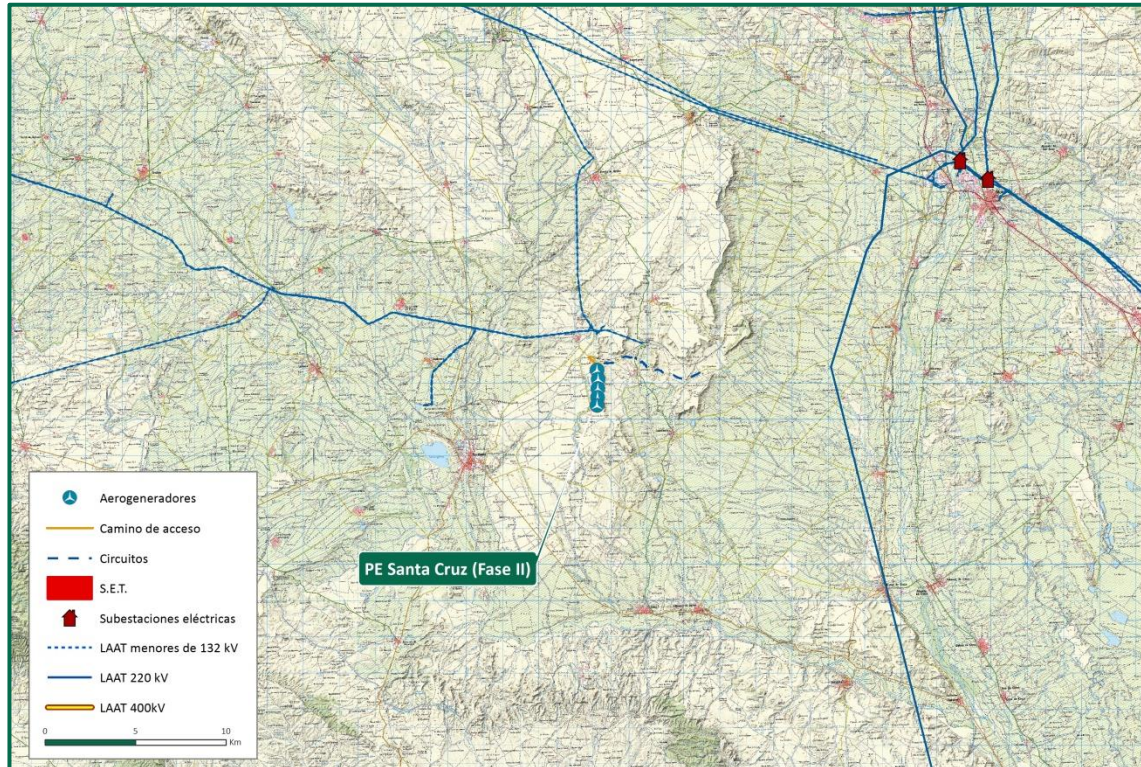


Figura 2. Red eléctrica en el ámbito de estudio. Fuente: REE, Endesa y elaboración propia.

El principio del camino de acceso al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" cruza una línea eléctrica en el cruce con la carretera A-2212. También la atraviesa la zanja cuando esta desciende del Saso de las Fitass y va a buscar la carretera A-2212. Otras líneas de alta tensión que se encuentran en un entorno de 10 km de radio del futuro parque eólico son las siguientes:

LÍNEA ELÉCTRICA (REE)	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO	DISTANCIA MÍNIMA AL PARQUE (m)
LAAT 45 kV Lasesa	Norte	1.321
LAAT 45 kV R. Marcen - Lastanosa	Noroeste	1.429
LAAT 45 kV Regantes	Norte	1.611
LAAT 220 kV Mequinzenza - Monzón	Este	7.085

LÍNEA ELÉCTRICA (REE)	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO	DISTANCIA MÍNIMA AL PARQUE (m)
LAAT 220 kV Monzón - Ribarroja	Este	7.085
LAAT 45 kV Lastanosa - Peralta	Oeste	1.599
LAAT 45 kV Tormillo	Oeste	1.427
LAAT 45 kV Sariñena - Lastanosa	Oeste	1.427

Tabla 5. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa y elaboración propia.

OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Otras infraestructuras a tener en cuenta en el estudio de sinergias son la red viaria y la red ferroviaria. El camino de acceso al parque eólico inicia su recorrido en la carretera HU-V-8531. Las vías de comunicación en un radio de 10 km son:

CARRETERA	ITINERARIO	LONGITUD (m)
A-1217	Monflorite - Sena	26.402,21
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino	5.894,30
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca	20.437,83
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga	21.474,13
A-2212	Sariñena - Lastanosa	9.089,35
A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena	2.944,80
CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas	26.963,19
CHE1413	-	28.060,37
CHE1421	-	355,11
CHE1436	-	5.458,86
EST.AGR.	-	9.209,99
HU-V-8242	A-131 - Capdesaso	1.854,49
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo	1.604,19
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa	3.600,95
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu	6.284,65
HU-V-8741	Ilche por Morilla a E.F. de Terreu	4.858,81
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena	236,58
-	Otras	34.753,19

Tabla 6. Vías de comunicación en el ámbito de estudio.

De ellas, existen datos de 2015 del índice de Intensidad Media Diaria según la Demarcación de Carreteras del estado de Aragón, en la A-2212 Sariñena – Lastanosa, cuya IDM fue de 394 y en

la A-1217 a la altura de Castelflorite, cuya IDM fue de 63. Además, la zona está surcada por caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

Según información de Renfe, la línea ferroviaria más cercana al ámbito de estudio es la que une Zaragoza con Lleida, con paradas en Sariñena, Selgua y Monzón Río Cinca y que circula al norte del parque eólico en proyecto.

En relación a instalaciones fotovoltaicas, la más cercana se encuentra a 1.870 metros al norte del aerogenerador A-1 del, en el término municipal de Sariñena. No se verá afectada por el proyecto en estudio.

En relación a las infraestructuras hidráulicas, en el ámbito de estudio existe una importante red de canales, acequias y balsas. El final de la zanja cruza el canal de Terreu. Además 20 metros al oeste de la zanja a su llegada a la subestación eléctrica encontramos una balsa. El Canal de Pertusa se encuentra 330 metros al oeste del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)". En un radio de 10 km en torno al parque eólico encontramos una central hidroeléctrica propiedad de C.R.G. Riegos del Alto Aragón, situada 6 km al norte del tramo final de la zanja, y la depuradora de Alcanadre, situada a 8.850 metros al suroeste del aerogenerador A-05.

Las infraestructuras industriales más cercanas al parque eólico en proyecto son las del entorno del núcleo urbano de Sariñena, en concreto el polígono industrial "Saso Verde" y el polígono industrial "Puyalón".

Respecto a las infraestructuras de telecomunicación, existen dos antenas de comunicaciones con su instalación anexa que son afectadas por el camino de acceso. El resto de antenas se representan, junto a las demás infraestructuras, en el plano de Infraestructuras adjunto.

Tras consultar la base de concesiones mineras de IDEARAGON se ha podido comprobar que en la zona de implantación del parque eólico no existe ninguna concesión minera. Las explotaciones mineras existentes en un radio de 10 km al parque eólico en proyecto, cuyo estado es autorizado, se detallan a continuación:

Nº REGISTRO	TIPO	ESTADO	NOMBRE
238	A1 Cantera	A-3 Autorizado/Otorgado	LAGUNARROTA
1	C2 Permiso de investigación	B-3 Autorizado/Otorgado	MONEGRILLO 1
2286	C2 Permiso de investigación	C-1 En Trámite	EL AGULLON

Nº REGISTRO	TIPO	ESTADO	NOMBRE
2126	C6 Concesión de explotación	B-3 Autorizado/Otorgado	SANTIAGO
2562	C6 Concesión de explotación	C-1 En Trámite	BORIRIA-3

Tabla 7. Concesiones mineras autorizadas existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Con fecha 20 de Enero de 2017, se solicita al Departamento de Industria e innovación del Gobierno de Aragón información sobre la existencia de parque eólicos, parques solares, líneas eléctricas, y otras infraestructuras, existentes o proyectadas en la zona, que puedan afectar por sus características a la biodiversidad y paisaje de la zona de estudio. Al término de este estudio no se ha recibido contestación a dicha solicitud.

SENDEROS Y MIRADORES

Además de los cascos urbanos, la red de carreteras y vías locales se ha analizado la posible existencia de miradores, senderos y otros elementos de interés, ya que constituyen atractivos turísticos o son susceptibles de atraer personas con actitud contemplativa bien, para situarse en rutas tradicionales excursionistas, bien por otras circunstancias similares.

Los senderos más cercanos a la localización del parque eólico Santa Cruz (Fase II) en un ámbito de 10 kilómetros son:

TIPO	DENOMINACIÓN
COMARCA	Saso de Santa Cruz
Sendero de la Comarca	Jubierre
Sendero de la Comarca	La Laguna en Sariñena
Sendero de la Comarca	La Laguna en Sariñena -Desvío
Sendero de la Comarca	Saso de Santa Cruz en Castelflorite
Ruta BBT	Ruta de las Ermitas

Tabla 8. Senderos más cercanos a la localización del parque eólico.

También existe un mirador desde el que se aprecia el paisaje circundante:

MUNICIPIO	DENOMINACIÓN
Castelflorite	Cartel ruta naturalística

Tabla 9. Miradores cercanos a la localización del parque eólico.

Consultada la carta de paisaje de la comarca de Los Monegros, se encuentran los siguientes elementos, que resultan de interés por pertenecer al patrimonio cultural o natural de la zona:

TIPO	DENOMINACIÓN
Arquitectura religiosa	Ermita de Santiago y pozo de nieve
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Salvador
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Lorenzo
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Miguel Arcángel
Arquitectura religiosa	Ermita de Puymelero
Arquitectura religiosa	Iglesia de San Juan Bautista
Arquitectura religiosa	Ermita (San Lorenzo de Flumen)
Arquitectura religiosa	Ermita (ruinas)
Arquitectura religiosa	Ermita de San Pedro (ruinas)
Arquitectura religiosa	Ermita de Santa Elena
Arquitectura religiosa	Iglesia Parroquial del Salvador
Arquitectura religiosa	Capilla de Ntra. Señora de Loreto
Patrimonio hidráulico	Restos de puente medieval de Sariñena

Tabla 10. Elementos singulares más cercanos a la localización del parque eólico.

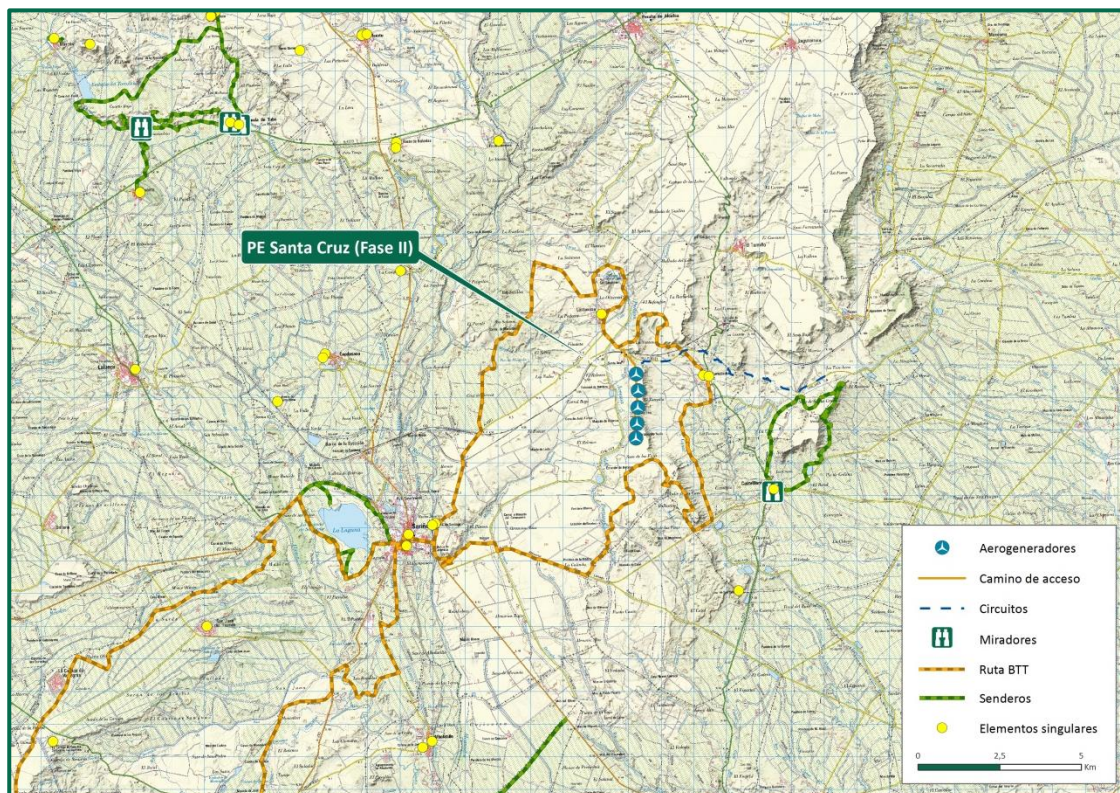


Figura 3. Senderos y miradores en el ámbito de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

Además en el mapa topográfico 1:50.000 se localiza una ermita denominada Ermita de Santa Ana que se encuentra a 150 metros del camino de acceso y a 591 metros al noroeste del aerogenerador A-1. En la visita de campo se constató la presencia de un sendero perteneciente a la “Ruta de las Ermitas”, que corresponde con el principio del camino de acceso desde la carretera HU-V-8531. Esta ruta está señalizada y orientada a su recorrido en BTT, aunque el recorrido norte se adapta también a recorridos senderistas a pie.



Fotografía 1. Señalización de ruta en la zona.



Fotografía 2. Señalización de ruta en la zona.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Por otra parte, teniendo en cuenta los núcleos de población, senderos, miradores, elementos singulares y otros enclaves naturales se determinan y analizan los puntos de observación presentes en el ámbito de estudio. Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje como pueden ser miradores, puntos de interés turístico, vértices geodésicos o espacios naturales.

Posteriormente el cálculo de la cuenca visual desde estos puntos permite conocer desde cuántas localizaciones es posible divisar el parque eólico:

A continuación se definen los puntos de observación significativos en el ámbito de estudio en un radio de 10 km en torno al parque eólico:

NÚMERO DE OBSERVATORIO	TIPO	NOMBRE	DISTANCIA APROX. AL PE (m)
1	Mirador	Cartel ruta naturalística	4.509
2	LIG	LIG Escarpe del Terreu	7.107
3	Arboleda singular y ZEPA	Carrascal de Capdesaso y Laguna de la Estación	8.209
4	ZEPA	ZEPA Laguna Sariñena	8.208
5	Núcleo de población	Lamasadera	2.088
6	Núcleo de población	El Tormillo	4.857
7	Núcleo de población	Lastanosa	1.926
8	Núcleo de población	Venta de Ballerías	9.897
9	Sendero	Sendero Jubierre	8.787
10	Ermita	Ermita de Puilmero	8.292
11	Ermita	Ermita de San Pedro	5.636
12	Ermita	Ermita de Santa Ana	591
13	Ermita	Ermita San Lorenzo de Flumen	7.877

Tabla 11. Puntos de observación considerados en el análisis.

3.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS

El impacto sobre el paisaje del parque eólico proyectado "Santa Cruz (Fase II)" podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos, y existen infraestructuras como líneas de alta tensión, ferrocarril, carreteras, antenas de telecomunicación, explotaciones mineras etc., tal y como se ha detallado anteriormente y tal y como puede observarse en el plano de infraestructuras adjunto.

Se va a realizar la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)", si bien es cierto que en el ámbito de estudio no existen otros parques eólicos, por lo que la actuación proyectada supondrá una nueva intrusión en el paisaje.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles, o recíprocamente, así como la zona visible desde un punto o conjunto de puntos, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todos los elementos considerados en el análisis.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada, y calcular la intervisibilidad entre cada uno de los aerogeneradores y los elementos proyectados en un radio de 20 km con respecto al parque eólico, se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG).

Para llevar esto a cabo se han utilizado dos métodos de cálculo diferentes, por un lado se ha calculado la cuenca visual desde los puntos de observación elegidos y por otro se ha calculado la cuenca visual de los aerogeneradores del parque eólico en estudio y de los parques eólicos proyectados en el ámbito.

Se realiza el cálculo de la cuenca visual desde los puntos de observación para conocer qué zonas son vistas por un mayor número de puntos de observación. La envolvente de la cuenca visual calculada para los puntos de observación es de 10 km.

Red hidrográfica

Red de Carreteras de Aragón

Núcleos de población

Aerogeneradores

Puntos de observación

Envolvente de 10 km en torno al PE Santa Cruz (Fase II)

Visibilidad desde los puntos de observación considerados

1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

Todos los aerogeneradores son visibles desde 9 de los puntos de observación seleccionados, a excepción del aerogenerador A-1, que es visible desde 10 de los puntos de observación. Los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) serán visibles desde un número elevado de puntos de observación debido a que se sitúan en lo alto del “Saso de las Fitass”, zona de gran visibilidad.

Aerogenerador	Puntos de observación visibles
A-1	10
A-2	9
A-3	9
A-4	9
A-5	9

Tabla 12. Número de puntos de observación desde los cuales son visibles los aerogeneradores.

Cuenca visual del parque eólico

Este mismo procedimiento se ha llevado a cabo con la posición de los aerogeneradores. La envolvente de la cuenca visual de parque eólico considerada es de 20 km de radio, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable, por lo que la superficie de la misma es de 130.928 ha y se ha considerado que la altura de los aerogeneradores es de 178,5 m (110 m del buje más 68,5 m de las aspas).

Se ha calculado desde qué zonas de la envolvente de 20 km en torno al parque eólico es visible la infraestructura. El resultado ha concluido que desde el 61,09% del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 38,91% no se divisa ningún aerogenerador.

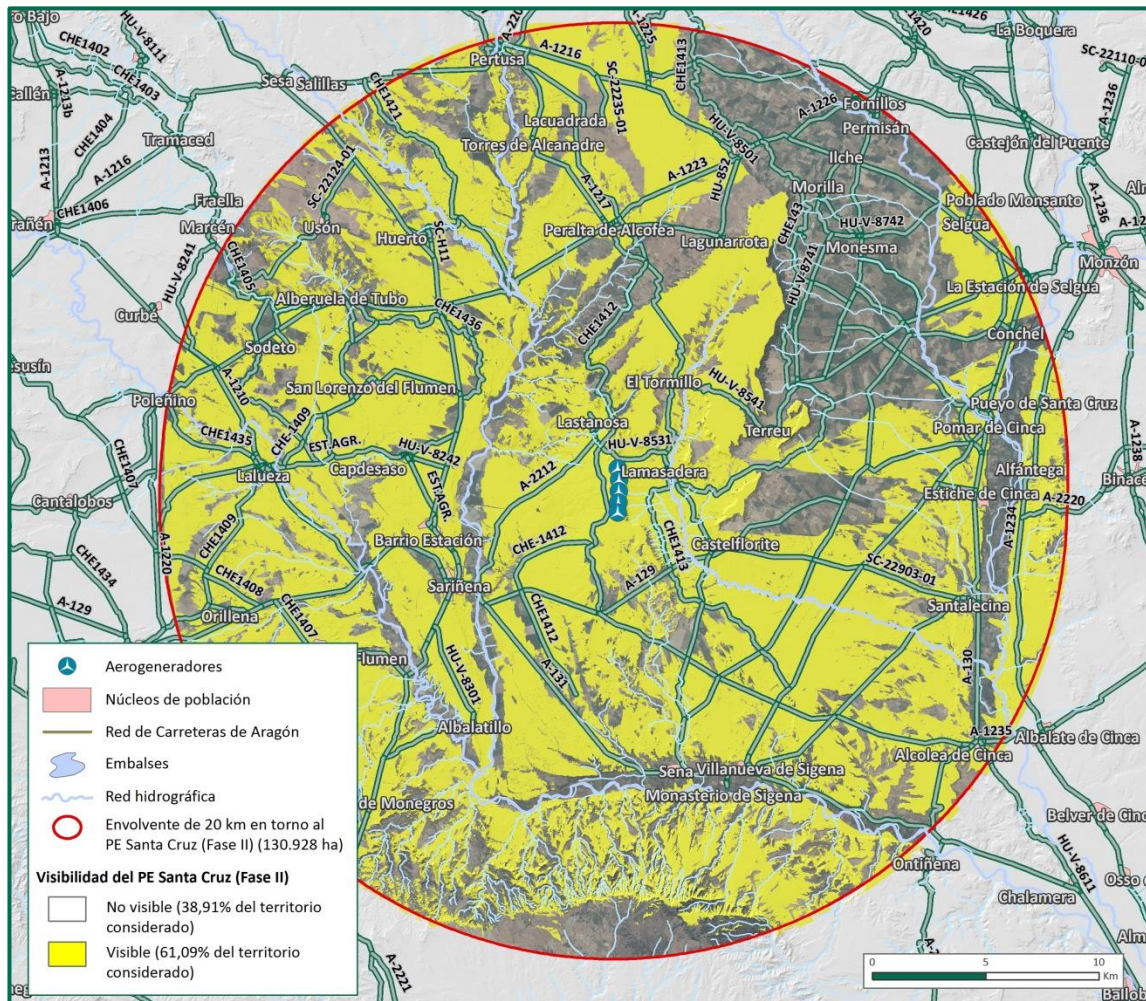


Figura 5. Cuenca visual de los aerogeneradores del PE Santa Cruz (Fase II). Fuente: Elaboración propia.

Nº DE AEROGENERADORES VISIBLES	SUPERFICIE VISIBLE (ha)	% DEL TERRITORIO
1	3.507,22	2,68%
2	4.498,81	3,44%
3	4.450,39	3,40%
4	4.810,09	3,67%
5	62.720,69	47,90%
TOTAL	79.987,19	61,09
SUPERFICIE NO VISIBLE	130.928	38,91%

Tabla 13. Número de aerogeneradores visibles en el ámbito considerado.

Prácticamente desde todos los núcleos urbanos dentro de un radio de 10 km, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable, son visibles

los aerogeneradores del parque eólico, a excepción de la zona más al este de la localidad de Sariñena y la totalidad de la localidad de Terreu. Terreu se encuentra encajonado entre los relieves de "La Muela de Terreu", "El Monte de Terreu" y el "Saso Bajo". Estos accidentes orográficos actúan de pantalla visual protegiendo el núcleo urbano.

Así mismo, destacar que los aerogeneradores serán visibles desde parte de los siguientes núcleos urbanos alejados más de 10 km del parque eólico proyectado: San Lorenzo de Flumen, Lalueza, Orillena, La Cartuja de Monegros, San Juan de Flumen, Albalatillo, Pallaruelo de Monegros, Santalectina, Pueyo de Santa Cruz, Lagunarrota, Berbegal, Lalueza, Laperdiguera, Torres de Alcanadre, Peralta de Alcofea y Alberuela de Tubo.

Los núcleos de Usón, Sena, Alcofea de Cinca, Pomar de Cinca, Conchel, Monesma, Odina, Morilla, Ilche, Formillos, Permisán y Lacuadra, situados sobre todo al noreste de la zona de implantación del parque quedan en zonas sin visibilidad del mismo.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual, comentado anteriormente, y el segundo, la realización de recorridos por la zona para la confección de un reportaje fotográfico, del que se adjunta una selección en el anexo correspondiente. De la integración de las cuencas visuales unitarias de los aerogeneradores se ha obtenido el plano de cuenca visual conjunta del parque eólico.

A continuación se analiza la inclusión en la cuenca visual del parque eólico, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés como son ermitas, rutas frecuentadas por la población, espacios naturales etc. en ellos se valora la distancia aproximada al parque eólico, el número de potenciales observadores y el tiempo de observación.

Características de la cuenca visual del parque eólico

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.

- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

- **Tamaño**

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente parque eólico, la cuenca visual tiene un tamaño considerable y una forma irregular limitada al noreste por los sascos característicos de esta zona: "Saso Alto", "Saso Bajo" y "La Muela de Terreu" que actúan de barrera natural reduciendo la visibilidad del parque.

Como ya se ha comentado para el análisis de la cuenca visual se ha tomado un área de 20 km en torno al futuro parque eólico, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable. Así pues, desde un 54,94% del área escogida (20 km en torno al futuro parque eólico) serán visibles al menos el 60% del parque (3 aerogeneradores). Desde el 2,68% del territorio será visible solo uno de los aerogeneradores. Así mismo, desde un 38,91% del área escogida (20 km en torno al futuro parque) ningún aerogenerador es visible.

El futuro parque eólico se ubica en el borde septentrional de la depresión del Ebro, entra las cuencas del río Flumen y del río Cinca. Los relieves orográficos principales situados al sur están constituidos por la Sierra de Alcubierre u Ontiñene, que alcanza alturas superiores a los 500 metros (Sigüenza 595), mientras que los situados al norte son escarpes o crestas. El parque eólico se sitúa en lo alto del "Saso de las Fitas", al suroeste del "Saso Alto". Su situación en lo alto de un saso afecta a la forma y tamaño de la cuenca visual y hace que tenga una visibilidad considerable con sombras debidas

a los relieves de crestas y muelas del ámbito de estudio, que son más importantes al noreste del parque eólico, que coincide con la zona con menor visibilidad del ámbito al actuar estas de pantalla visual.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La visibilidad del parque eólico en entorno de 10 km desde el parque eólico será alta, siendo visible prácticamente desde todos los núcleos urbanos dentro de un radio de 10 km en torno al parque eólico, a excepción del núcleo urbano de Terreu, situado al noreste del parque eólico y protegido por relieves que disminuyen la visibilidad del parque en la zona.

Las propias edificaciones de los municipios pueden actuar de pantalla visual reduciendo bastante la visibilidad del parque principalmente en aquellos núcleos urbanos que se encuentran más lejos del mismo, por lo que el impacto visual se ve reducido, debido al apantallamiento de las propias casas.

Otras zonas de observadores potenciales serán las carreteras. La red de carreteras presentes en un entorno de 10 km del futuro parque eólico suma 209 km de recorrido. Desde el 67,94% del recorrido de las mismas (142 km) será visible el futuro parque eólico. En la siguiente tabla se especifican los tramos de carretera desde los que será visible el futuro parque eólico y su longitud.

CARRETERA	ITINERARIO	LONGITUD (m)
A-1217	Monflorite - Sena	18.136,81
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino	3.929,01
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca	16.082,98
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga	14.875,08
A-2212	Sariñena - Lastanosa	7.351,34
A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena	2.944,80
CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas	17.658,49
CHE1413		18.948,39
CHE1421		355,11
CHE1436		2.787,69
EST.AGR.		14.233,26

HU-V-8242	A-131 - Capdesaso	1.854,49
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo	1.590,32
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa	3.526,28
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu	3.084,62
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena	236,58
	Otras	20.130,87

Tabla Carreteras visibles de desde zona estudio. Fuente: Red carreteras IDEARAGON y elaboración propia.

Desde otras carreteras más alejadas también se observará el parque aunque solamente se han considerado las que están en un radio de 10 km del futuro parque para el análisis de visibilidad. Entre estas carreteras podemos destacar la A-1234 en el tramo entre Albañete de Cinca y cruce con la A-2220 (Binaced) o la A-1216 entre el cruce de Barbuñales y el cruce de Lacuadra.

De ellas, existen datos de 2015 del índice de Intensidad Media Diaria según la Demarcación de Carreteras del estado de Aragón, en la A-2212 Sariñena – Lastanosa, cuya IDM fue de 394 y en la A-1217 a la altura de Castelflorite, cuya IDM fue de 63.

En la siguiente tabla se especifica desde que zonas de interés son visibles los aerogeneradores del parque, su distancia y su situación respecto al futuro parque.

ZONAS VISIBLES DE INTERÉS	DISTANCIA APROXIMADA (m)	RUMBO
Arboleda singular "Carrascal de Capdesaso"	8.209	Oeste
ZEPA "Laguna de Sariñena y Laguna de la Estación"	8.209	Oeste
Ermita de Santa Ana	591	Noroeste
LIG "Escarpe del Terreu"	7.107	Este
Ruta Norte de las Ermitas	995	-
Ruta Sur de las Ermitas	7575	Suroeste
Cartel ruta naturalística	4.509	Sureste
Sendero "Saso de Santa Cruz"	4.125	Este
Sendero "La Laguna en Sariñena"	8.126	Suroeste
Arboleda singular "los Plataneros"	18.924	Este
LIG "Badlands de Jubierre"	13.761	Sur

Tabla 14. Zonas de interés desde las que serán visibles los aerogeneradores, a menos de 10 km del parque eólico.

Puntos de especial interés son los Espacios Naturales debido a la posible afluencia de turismo a la zona, especialmente de turismo de naturaleza, sobre todo en ZAEPA ES0000294 "Laguna de Sariñena y Laguna de la Estación". Otros espacios naturales destacados desde los que son visibles los aerogeneradores son la arboleda singular "Carrascal de Capdesaso" y el sendero "Saso de la Cruz".

También resulta de especial interés los recorridos de BTT de "La Ruta de las Ermitas", cuyo recorrido norte rodea el parque eólico y desde el cual es visible el parque eólico en la mayor parte de su recorrido.

- **Altura Relativa**

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la cota media de los aerogeneradores del parque eólico es de 439 metros. La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 382 metros; es decir, el parque eólico se encuentra en cotas altas respecto al territorio, por lo que el parque eólico resulta dominante.

El parque eólico se sitúa en lo alto de un relieve tipo mesa o muela con una superficie llana de altitud elevada, que supera los 400 metros y con laderas abruptas. Los elementos del entorno del parque eólico que afectan a su visibilidad son los sascos situados al noreste del mismo, los relieves situados en torno a las localidades de Huerto, Usón y Alberuela de Tubo, la Sierra de Pallaruelo, la Sierra de Presiñena y la Sierra de Sena al sur y los cursos de los ríos Flumen y Alcanadre al oeste del parque eólico y el río Cinca al este.

- **Forma de la cuenca visual**

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene una forma irregular, debido a los numerosos relieves que existen en el ámbito, que actúan como pantallas visuales y producen numerosas sombras que resultan más acusadas en las sierra de Presiñena y de Sena situadas

al sur y los relieves de la zona de la localidad de Usón. Se encuentra delimitada en la zona noreste por el "Saso Alto", "Saso Bajo" y la "Muela de Terreu".

- **Compacidad**

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 31,41% de huecos, valor que resulta en una compacidad baja, es decir, la cuenca visual presenta un número de huecos o sombras alto, debido a la orografía del terreno.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) es mayor (por tanto menor compacidad) en las zonas con una altitud menor a la del parque eólico, que se encuentran menos protegidas por barreras visuales, y menor (mayor compacidad) en las zonas más influenciadas por las sierras, al sur y al noroeste del parque eólico.

Intervisibilidad del parque eólico con parques eólicos presentes o proyectados

En el ámbito de estudio, que corresponde con un radio de 20 kilómetros en torno al parque eólico Santa Cruz (Fase II) no existe ningún parque eólico instalado, por lo que en un 61,09% del territorio analizado, en el cual actualmente no hay visibilidad de ningún aerogenerador, pasará a verse por lo menos un aerogenerador del parque eólico. Por lo tanto:

La instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrá la intrusión en el paisaje de una infraestructura que actualmente no existe en el territorio estudiado.

A continuación, para evaluar el efecto sinérgico o acumulativo de la infraestructura proyectada con otros parques eólicos proyectados, se ha calculado la cuenca visual del parque eólico "Santa Cruz I" autorizado y el parque eólico "Santa Cruz I Ampliación", proyecto no

consolidado de Forestalia, presentes en el ámbito de estudio. El ámbito considerado para la selección de las infraestructuras similares a las proyectadas ha sido de 20 km en torno a los aerogeneradores proyectados del parque eólico Santa Cruz (Fase II), en el cual no se ha encontrado ningún parque eólico existente. Solamente se han incluido en este análisis de intervisibilidad los aerogeneradores encontrados en este ámbito, pues son los elementos que por sus dimensiones (y por su abundancia) mayor efecto sobre el paisaje tienen. De este modo no se han incluido para el cálculo de la intervisibilidad los elementos anteriormente inventariados como líneas eléctricas de alta tensión y sus correspondientes torres, antenas de telecomunicación, infraestructuras ferroviarias, carreteras etc.

De este modo se ha evaluado la intervisibilidad del parque eólico Santa Cruz (Fase II) con los aerogeneradores proyectados en la envolvente de 20 km en torno al parque eólico. En concreto, son 10 aerogeneradores pertenecientes a dos parques eólicos.

La altura considerada para el cálculo de la cuenca visual de estos aerogeneradores es de 178,5 metros para el parque eólico Santa Cruz I Ampliación y de 140 metros para el parque eólico Santa Cruz I.

Se ha calculado desde qué zonas de la envolvente de 20 km en torno al parque eólico es visible alguno de los parques eólicos considerados. El resultado ha concluido que desde el 71,43% del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 28,57% no se divisa ningún aerogenerador. De esta manera, la superficie desde la que sería visible al menos 1 aerogenerador, teniendo en cuenta los aerogeneradores de los tres parques eólicos proyectados (Santa Cruz I, Santa Cruz I Ampliación y Santa Cruz (Fase II)), sería de 93.521,8 ha. Dentro de las zonas con visibilidad de aerogeneradores en un radio de 10 km se encuentran todos los núcleos urbanos, incluyendo la localidad de Terreu, que no resultaba afectada por la visibilidad del parque eólico Santa Cruz (Fase II).

Los núcleos urbanos más alejados de 10 km desde los que será visible algún aerogenerador incluyen Fornillos, Permisán, Ilche y Conchel y parte de los núcleos urbanos de Odina, Monesma, Moriñe y Lacuadra. Además de los núcleos urbanos de San Lorenzo de Flumen, Lalueza, Orillena, La Cartuja de Monegros, San Juan de Flumen, Albalatillo, Pallaruelo de Monegros, Santalecina, Pueyo de Santa Cruz, Lagunarrota, Berbegal, Lalueza, Laperdiguera, Torres de Alcanadre, Peralta de Alcofea y Alberuela de Tubo, desde los cuales ya resulta visible el parque eólico Santa Cruz (Fase II), así como la mayoría de las vías de comunicación, a

Mapa de la zona de estudio en Aragón, España, centrado en el Parque Eólico Santa Cruz (Fase II). El mapa muestra la red de carreteras de Aragón (líneas verdes), la red hidrográfica (líneas azules), los núcleos de población (áreas rosadas) y el área de estudio (área amarilla). Se indica la visibilidad de los parques eólicos: No visible (28,57% del territorio considerado) y Visible (71,43% del territorio considerado). El mapa incluye una leyenda y una escala de 0 a 10 km.

Si comparamos la cuenca visual de los aerogeneradores de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación con la cuenca visual de los aerogeneradores proyectados del PE Santa Cruz (Fase II), obtenemos que la instalación de los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supone un aumento de 11.875 hectáreas en la cuenca visual del ámbito considerado, lo que en porcentaje supone 14,54% de incremento de visibilidad en la envolvente de 20 km del parque eólico Santa Cruz (Fase II), y suponen un incremento de 50% del número de aerogeneradores presentes en la zona respecto de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación.

En la siguiente figura se puede observar las zonas desde las que serán visibles los aerogeneradores del PE Santa Cruz (Fase II) y desde las que no resulta visible ningún

aerogenerador teniendo en cuenta únicamente los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación, es decir, aquellas zonas en donde se produce este incremento de la visibilidad. Este incremento de la visibilidad se produce sobre todo en el entorno más inmediato al parque eólico Santa Cruz (Fase II), al oeste del "Saso de las Fitas" incluyendo el núcleo urbano de Lastanosa, y en la zona norte de la cuenca visual, afectando al núcleo urbano de Peralta de Alcofea. Estas zonas son las que se encuentran protegidas por la orografía de la visibilidad de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación.

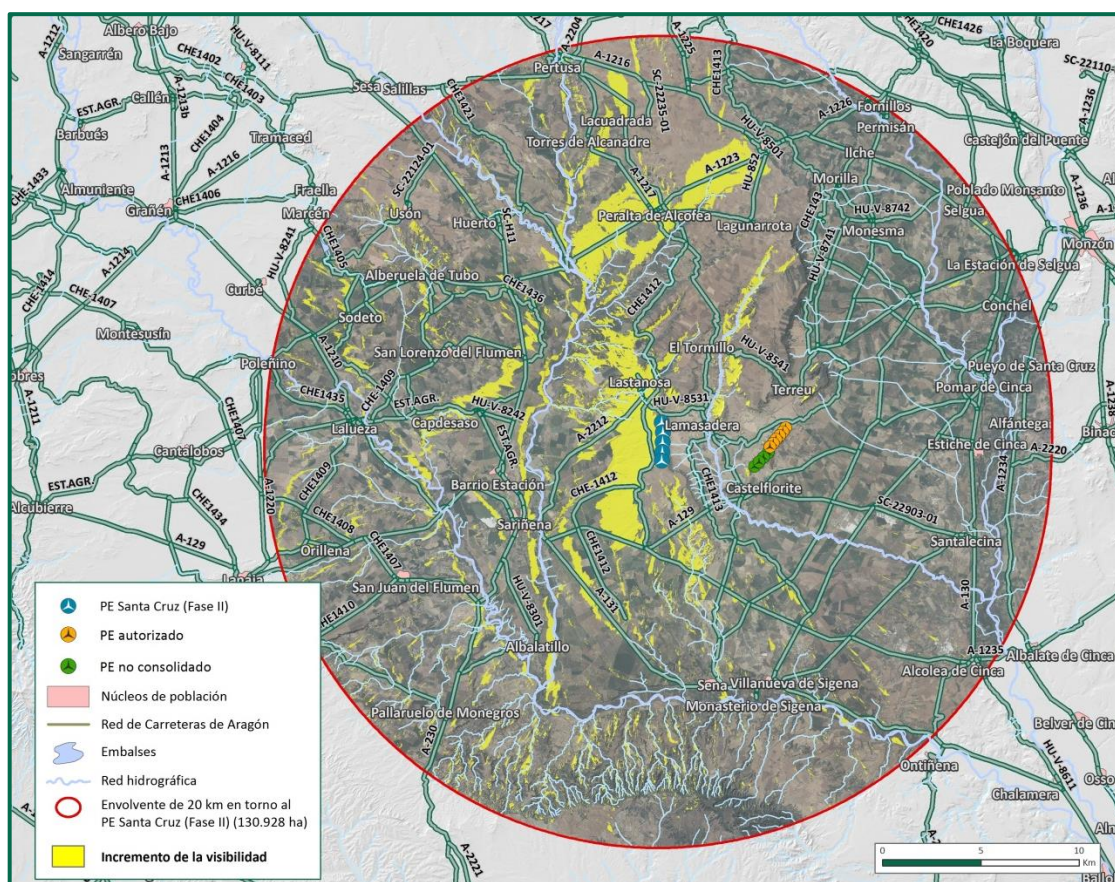


Figura 7. Incremento de la visibilidad en un entorno de 20 km del PE Santa Cruz (Fase II) proyectado. Fuente: Elaboración propia.

Este resultado refleja que el parque eólico Santa Cruz (Fase II) se localiza sobre una muela que le otorga una visibilidad considerable sobre el territorio analizado.


La instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrá un aumento de la superficie con visibilidad de algún aerogenerador. Esto es debido a su emplazamiento en lo alto del "Saso de las Fitas", en cotas superiores a la de una parte importante del territorio, lo que provoca que los aerogeneradores tengan una visibilidad mayor.

El impacto sobre el paisaje de parque eólico Santa Cruz (Fase II), a nivel interproyecto, se considera acumulativo con el resto de infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.

Dicho esto, en lo que se refiere a la calidad paisajística de la zona donde se ubican los aerogeneradores un valor medio, y su fragilidad paisajística tiene un valor medio. Así, aunque el ámbito de estudio tiene un valor paisajístico medio, el proyecto se ubica sobre uno de los modelados más significativos del ámbito de estudio (Saso de las Fitass), como son las plataformas que aparecen conformando extensas superficies y que están rodeadas por taludes, que en ocasiones resultan muy tendidos. Por esta razón los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrán una considerable intrusión en el paisaje.

4. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de diciembre de 2016 a mayo de 2017 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Susana Lois Ortega	Licenciada en Ciencias Ambientales	18450988 C	
Marta Jiménez Polanco	Licenciada en Ciencias Ambientales	72996761M	

ANEXO 4: INFORMACIÓN

MEDIOAMBIENTAL GOBIERNO DE ARAGÓN



D. LUZ DE GARCIA Y NODIO ANDRÉS

Con DNI/CIF. B99291528 - y domicilio en c/ Pº INDO

24-26, planta 5ª, apdo 14 n.º de 20205-79

Teléf. 976726410 /

ENTRADA. GOBIERNO DE ARAGON
REGISTRO DEL DPTO. DE
DESARROLLO RURAL Y
SOSTENIBILIDAD. ZARAGOZA.
(RPONE)
23/01/2017 - 13:33
B20170037730

EXPONE: que presenta en el Registro General de la Diputación General de Aragón la documentación siguiente:

- PE "San Lúcar II" (nos pecuarios, montes de Utilidad Pública y cotas de caza y pesca)
- PE "Santa Cruz I Ampliación" (Recinto de Alcotilla y (colecciones) nos pecuarios, montes de utilidad pública, cotas de caza y pesca
- PE "Santa Cruz Fase II" (Sistema): nos pecuarios, montes de utilidad pública, cotas de caza y pesca.

Zaragoza, a 23 de enero de 2017

(Firma)

Dpto. DESARROLLO RURAL Y SOSTENIBILIDAD (Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca)

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y SOSTENIBILIDAD
GOBIERNO DE ARAGÓN
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 Zaragoza

Susana Lois Ortega, con DNI 18.450.988 C, de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**, con CIF B 99291528 y domicilio social en Zaragoza, Paseo Independencia nº 24-26, planta 5ª, oficina 14,

EXPONE

Que LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., está elaborando diversos estudios ambientales en relación al Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" en el municipio de Sariñena, perteneciente a la provincia de Huesca.

Y por lo expuesto, solicita para el ámbito territorial delimitado por el shapefile que se adjunta en el email remitido desde slois@luzgestionymedioambiente.com, que abarcan el ámbito de influencia del proyecto en estudio, la siguiente información en formato digital compatible con Sistemas de Información Geográfica:

- Espacios protegidos y otras áreas de interés natural.
- Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés en la zona de estudio mencionada.
- Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio mencionada, destacando aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.
- Información sobre presencia de flora catalogada y de interés en la zona de estudio.
- Datos relativos al seguimiento de águila perdicera (*Aquila fasciata*) realizado durante los últimos años mediante emisores satélite y cartografiado de las rutas de vuelo.
- Red aragonesa de comederos de aves necrófagas y la información relativa a su uso por parte de estas aves y a las lecturas realizadas de marcas alares y/o anillas, así como su historial completo.
- Datos de electrocuciones y colisiones de aves y quirópteros registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.
- Cualquier otra información de interés para la realización de estudios ambientales en la zona.



En Zaragoza, a 20 de enero de 2017


Susana Lois Ortega
LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

D. Luz de Gestión y Medio Ambiente

Con DNI/CIF. B99-9128 - y domicilio en c/ Independencia 24-26

planta 5ª, puerta 14ª n.º de Zaragoza

Teléf. 96226410 /

EXPONE: que presenta en el Registro General de la Diputación General de Aragón la documentación siguiente:

- Carta arqueológica y paleontológica de Urpalmas y Luna
- Carta arqueológica y paleontológica de Sádoba
- Carta arqueológica y paleontológica de Castelforte y Peraltas de Alcañá

ENTRADA. GOBIERNO DE ARAGON
REGISTRO DEL DPTO. DE
DESARROLLO RURAL Y
SOSTENIBILIDAD. ZARAGOZA.
(RPANZ)
23/01/2017 - 13:36
E20170037726

Zaragoza, a 23 de enero de 2017


(Firma)

Dpto. Educación, Cultura y Deporte

D. LUZ DE GESTIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Con DNI/CIF. B9929128 - y domicilio en c/ P. INDIP

24-26, planta 5, planta 14 n.º de ZARAGOZA

Teléf. 926 226910 /

ENTRADA. GOBIERNO DE ARAGÓN
REGISTRO DEL DPTO. DE
DESARROLLO RURAL Y
SOSTENIBILIDAD. ZARAGOZA.
(RFEUZ)
23/01/2017 - 13:51
E20170037702

EXPONE: que presenta en el Registro General de la Diputación General de Aragón la documentación siguiente:

- Infraestructuras existentes o proyectadas en Ulpalmas y Lina
- Infraestructuras existentes o proyectadas en Castellforte
- Infraestructuras existentes o proyectadas en Sinñera

Zaragoza, a 23 de ENERO de 2017

(Firma)

Dpto. ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

D. LUZ DE GARCIA Y NADIA ANTONIO

Con DNI/CIF. B9929178 - y domicilio en c/ Pº INDO

24-26, planta 5ª, apdo 14 n.º de 28005-2

Teléf. 976776410 /

ENTRADA. GOBIERNO DE ARAGON
REGISTRO DEL DPTO. DE
DESARROLLO RURAL Y
SOSTENIBILIDAD. ZARAGOZA.
(RPEMZ)
23/01/2017 - 13:35
B20170037730

EXPONE: que presenta en el Registro General de la Diputación General de Aragón la documentación siguiente:

- PE "San Lúcar II" vas pecuarias, montes de Utilidad Pública y cotos de caza y pesca
- PE "Santa Cruz I Ampliación" (Recinto de Alcorfa y Costecllante) vas pecuarias, montes de utilidad pública, cotos de caza y pesca
- PE "Santa Cruz Fase II" (Sotom) vas pecuarias, montes de utilidad pública, cotos de caza y pesca

Zaragoza, a 23 de enero de 2017

(Firma)

Dpto. DESARROLLO RURAL Y SOSTENIBILIDAD (Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca)

Marta Jiménez Polanco, con DNI 72.996.761 M, de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**, con CIF B 99291528 y domicilio social en Zaragoza, Paseo Independencia nº 24-26, planta 5ª, oficina 14,

EXPONE

Que LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., está elaborando diversos estudios ambientales en relación al Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" en el término municipal de Sariñena, perteneciente a la provincia de Huesca.

Se solicita al Servicio Provincial de Industria e Innovación para el ámbito territorial delimitado por las hojas nº 287, 324, 325, 326, 356, 357 y 358 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, los estudios e información en formato digital compatible con Sistemas de Información Geográfica sobre la existencia de parques eólicos, parques solares, líneas eléctricas, carreteras, ferrocarriles, explotaciones mineras, zonas industriales y otras infraestructuras, existentes o proyectadas en la zona, que puedan afectar por sus características a la biodiversidad y al paisaje. .

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.



En Zaragoza, a 20 de enero de 2017



Marta Jiménez Polanco
LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

Marta Jiménez Polanco, con DNI 72.996.761 M, de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**, con CIF B 99291528 y domicilio social en Zaragoza, Paseo Independencia nº 24-26, planta 5ª, oficina 14,

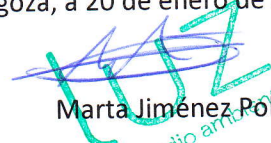
EXPONE

Que LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., está elaborando diversos estudios ambientales relativos al Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" en el municipio de Sariñena, perteneciente a la provincia de Huesca.

Y por lo expuesto, solicita para el ámbito territorial mencionado, que abarcan el ámbito de influencia del proyecto en estudio, la Carta arqueológica y paleontológica, así como cualquier información que consideren sea relevante para la realización de los estudios.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.

En Zaragoza, a 20 de enero de 2017



Marta Jiménez Polanco

LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

Marta Jiménez Polanco, con DNI 72.996.761 M, de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**, con CIF B 99291528 y domicilio social en Zaragoza, Paseo Independencia nº 24-26, planta 5ª, oficina 14,

EXPONE

Que LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., está elaborando diversos estudios ambientales en relación al Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" en el municipio de Sariñena, en la provincia de Huesca.

Y por lo expuesto, solicita para el ámbito territorial mencionado, la siguiente información en formato digital compatible con Sistemas de Información Geográfica:

- Vías Pecuarias.
- Montes de Utilidad Pública.
- Cotos de caza y pesca.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.



En Zaragoza, a 20 de enero de 2017



Marta Jiménez Polanco
de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.



MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

28/03/2017 10:18

2017/010078

Confederación Hidrográfica del Ebro

Registro de SALIDA



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

O F I C I O

S/REF.

N/REF.

DIRECCIÓN TÉCNICA

2017-6-AV-84

Ep/17/526

FECHA

22 de Marzo de 2017

ASUNTO

LUZ DE GESTIÓN Y MEDIO
AMBIENTE, S.L.

Paseo Independencia, 24-26, pl. 5ª, Of.14
50004 ZARAGOZA

**SOLICITUD PARA TRANSITAR POR CAMINOS DE SERVICIO DE LA ACEQUIA
DE PERTUSA Y CANAL DE TERREU. TT. MM.: SARIÑENA, PERALTA DE
ALCOFEA, CASTELFLORITE, SAN MIGUEL DEL CINCA Y MONZÓN (HUESCA)**

Con fecha 26 de enero de 2017 tiene entrada en este Organismo un escrito sobre el asunto de referencia.

Visto el informe favorable del Servicio 6.º de Explotación, esta Dirección Técnica le comunica lo siguiente:

Luz de Gestión y Medio Ambiente S.L., está elaborando diversos estudios ambientales relativos a la implantación de los parques eólicos "Santa Cruz I (Ampliación)" y "Santa Cruz Fase II", así como de su línea de evacuación, en los municipios de Sariñena, Peralta de Alcofea, Castelflorite, San Miguel del Cinca y Monzón, en la provincia de Huesca.

Y por lo expuesto, pide permiso para transitar por los caminos de servicio CHE-1412 y CHE-1413 durante los meses de enero a octubre de 2017, ambos inclusive para realizarse con el vehículos Suzuki Grand Vitara, color blanco, matrícula 7744FWM.

Visto lo cual se autoriza el referido tránsito por los caminos de servicio solicitados (adjunto plano), con los siguientes condicionantes:

- La señalización correrá a cargo del peticionario y a su costa, no responsabilizándose la Confederación Hidrográfica del Ebro de los daños que se puedan ocasionar a terceros.
- Antes de llevar a cabo cualquier actuación, se avisará al Encargado de la zona regable del Canal del Cinca en Barbastro (T 974.311.793 ó 609.853.108).
- Lo autorizado quedará supeditado en todo caso a las necesidades de explotación y funcionamiento de la infraestructura pública. El beneficiario de la presente autorización quedará obligado a seguir las indicaciones dadas por el personal de esta Dirección.



Cuando por necesidades de conservación y mantenimiento de la infraestructura pública fuese necesaria a juicio de esta Confederación, la modificación del emplazamiento o condiciones técnicas de la actividad autorizada, dichas modificaciones serán de cuenta del titular de la autorización debiendo hacerlas efectivas en el plazo que se fije desde la comunicación por escrito de los responsables de la explotación.

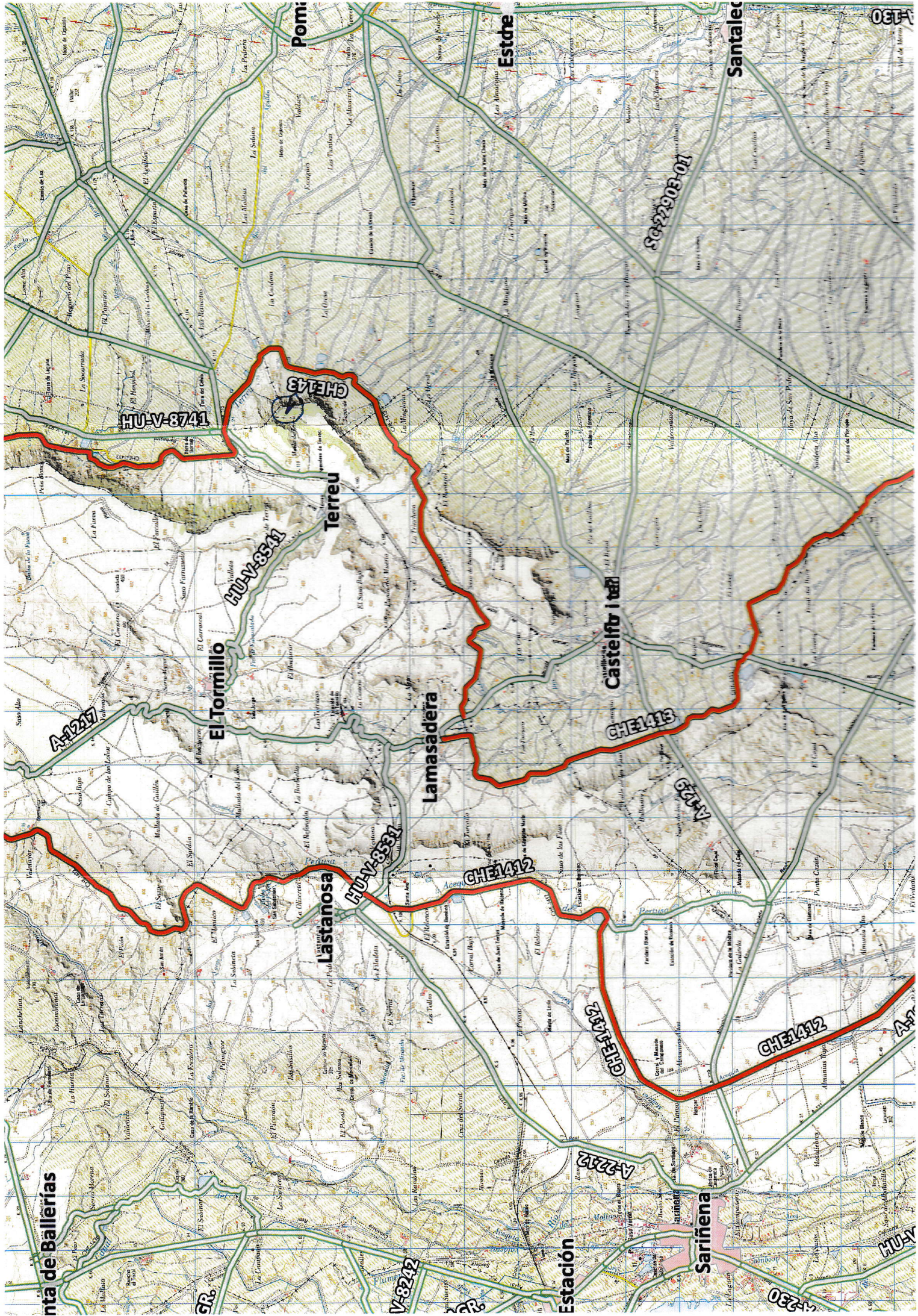
d) Este Organismo se reserva la facultad de inspección para verificar el cumplimiento de las condiciones previstas en la presente autorización.

Lo que se pone en su conocimiento a los efectos oportunos.

EL DIRECTOR TÉCNICO,
P.A. EL DIRECTOR ADJUNTO,
JEFE DE EXPLOTACIÓN



Alfonso Mariscal de Gante López



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y
SOSTENIBILIDAD
Dirección General de Sostenibilidad
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 ZARAGOZA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DPTO. DESARROLLO RURAL Y SOSTENIBILIDAD
REGISTRO GENERAL

21 FEB 2017

SALIDA n.º 59761

Fecha	20 de febrero de 2017
Su referencia	
Nuestra referencia	VST / crf (Exp. 3440_41_42)
Asunto	Contestación solicitud de información

LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.
Susana Lois Ortega
Pº Independencia 24 – 26, 5ª Planta,
puerta 14
50004 Zaragoza

En atención a su solicitud de información ambiental para la elaboración de diversos estudios en relación al Parques Eólicos "San Licer II", "Santa Cruz (Ampliación)" y "Santa Cruz Fasell" en los términos municipales de Valpalmas y Luna, Sariñena y Castelflorite respectivamente y pertenecientes a las provincias de Zaragoza y Huesca, se le comunica que se le ha enviado la información disponible en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón a través de correo electrónico (*solinfo*) 3440_41_42_Varios_Luz, -- A/a Susana Lois Ortega a la dirección contacto@luzgma.com.

Mediante el referido e-mail le remitimos un archivo comprimido (WinZip) que contiene las coberturas de información geográfica solicitadas y que están incluidas en el ámbito de las actuaciones. Estas coberturas se encuentran en formato shapefile (Sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30):

- Ámbito, cobertura del área de influencia de la actividad solicitada por el peticionario.
- 3440_41_42_Hábitat_mediterráneo, cobertura de Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea.
- 3440_41_42_Florax1, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 3440_41_42_Árboles_singulares_punto, cobertura del Inventario de Árboles Singulares de Aragón.
- 3440_41_42_Faunax10, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- 3440_41_42_Faunax1, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 3440_41_42_Censo_acuticas_06, cobertura de censos de aves acuáticas de 2006.
- 3440_41_42_Censo_acuticas_07, cobertura de censos de aves acuáticas de 2007.
- 3440_41_42_Murcielagos_cavernícolas, cobertura de los refugios y de las especies encontradas de quirópteros cavernícolas, en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 3440_41_42_Murcielagos_forestales, cobertura de los refugios y de las especies encontradas de quirópteros de zonas boscosas, en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 3440_41_42_Avutarda_Buffer1km, cobertura de del área existente entorno a un kilómetro de un punto con avistamiento de avutarda (*Otis tarda*).
- 3440_41_42_Ganga_ortega_sisón-buffer1km, cobertura del área existente entorno a un kilómetro de un punto con presencia de ganga (*Pterocles alchata*), ortega (*Pterocles orientalis*) y/o Sisón (*Tetrax tetrax*). En la información del shapefile se concreta que especie ocupa el área y otra serie de datos de interés.
- 3440_41_42_Primilla_crítica_buffer_4km, cobertura del área crítica (4 km entorno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, y donde el código 5555 significa que no hay información del censo y el 9999 que la colonia ha desaparecido.

- 3440_41_42_Rocín_buffer1km, cobertura de los territorios de rocín (*Chersophilus duponti*) con un buffer entorno a ellos de 1 km.
- 3440_41_42_Alimoche_buffer_5km, cobertura del área existente entorno a cinco kilómetros de un punto de nidificación habitual de alimoche (*Neophron percnopterus*).
- 3440_41_42_Peces, cobertura de las prospecciones realizadas por distintos métodos en los cauces del área solicitada con el fin de identificar la ictiofauna.
- 3440_41_42_Uso_perdicera, cobertura histórica indicadora de la tendencia del uso del espacio de algunos ejemplares radiomarcados de águila - azor perdicera en cuadrículas 1x1. Esta cobertura es orientativa y debe ser completada con las zonas de áreas críticas de la especie y el esfuerzo propio.
- 3440_41_42_Ámbito_protección_sp cobertura del espacio incluido en el Plan de Gestión de cualquier especie que lo posea.
- 3440_41_42_Area_critica_sp, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión.
- 3440_41_42_LIG, cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.
- 3440_41_42_LIC, cobertura de los Lugares de Interés Comunitario.
- 3440_41_42_Humedales, cobertura del Inventario de Humedales Singulares de Aragón en base al Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crean y se establece su régimen de protección.
- 3440_41_42_RACAN, cobertura de muladares o comederos para aves necrófagas correspondientes a la red aragonesa y presentes en la zona.
- 3440_41_42_Montes, cobertura de los Montes de Públicos (Montes de Utilidad Pública, Patrimoniales y Consorciados).

Se le comunica que en un ámbito cercano (inferior a 20 km) se localiza el comedero de aves necrófagas pertenecientes a la Red aragonesa de Estadilla, cuyos datos de aves marcadas se le aporta en el fichero Excell "HU_Estadilla.xls". Respecto a los datos de mortalidad por electrocuciones y colisiones de aves y quirópteros registrados en el Centro de Recuperación de La Alfranca, se adjunta el fichero Excell "Tabla_3440_41_42_mortalidad.xls" con los datos de los mismos por cada término municipal afectado.

Si deseara obtener la información de las vías pecuarias, los cotos de caza y pesca, el mapa forestal o ampliar la de los Montes Públicos, el peticionario deberá dirigirse a la Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada a modo exclusivo como inventario de un área, debiendo ser completada, si es el caso, con el esfuerzo propio del solicitante. La información facilitada podrá ser utilizada exclusivamente a efectos de realización de los trabajos indicados, debiendo citar en todo caso el origen de los datos.

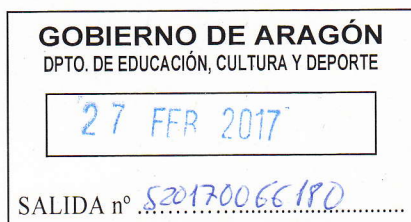


EL JEFE DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD

Edo. Manuel Alcántara de la Fuente

Zaragoza, 21 de febrero de 2017

Ref: BLV-JRL/map



Luz de Gestión y Medio Ambiente, S.L.
Paseo Independencia 24-26, 5ª planta,
oficina 14
50004 ZARAGOZA

**SOLICITUD DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL PARA LA ELABORACIÓN DE
ESTUDIOS AMBIENTALES RELATIVOS AL PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ-
FASE II", A UBICAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SARIÑENA (HUESCA)**

Nº Expte.: 001/17.030

Se ha recibido en esta Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, remitido por Luz de Gestión y Medio Ambiente, S.L., solicitud de información sobre el Patrimonio Cultural del proyecto de referencia.

En materia de Patrimonio Arqueológico, se han remitido por correo electrónico los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón. Al no incluir en la solicitud un plano de ubicación del Parque Eólico, desconocemos si algún yacimiento arqueológico conocido se puede ver afectado, por la misma razón no podemos definir las medidas de protección del patrimonio adecuadas al terreno afectado.

Consultados los datos existentes en la *Carta Paleontológica de Aragón* y en este Departamento de Educación, Cultura y Deporte, el Patrimonio Paleontológico de Aragón no se ve afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica.

EL JEFE DE SERVICIO
DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN E INVESTIGACIÓN
DEL PATRIMONIO CULTURAL



Fdo.: José Antonio Andrés Moreno

28 FEB. 2017

ENTRADA Nº

SALIDA Nº 268

Vista la petición de información pública realizada por D^a. Marta Jiménez Polanco, en representación de la mercantil "LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.", de acuerdo con lo establecido en el artículo 32 Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón, y resultando los siguientes,

ANTECEDENTES DE HECHO

Primero.- Con fecha 23 de enero de 2017, tiene entrada en el Registro General del Gobierno de Aragón escrito presentado por D^a Marta Jiménez Polanco, en nombre y representación de la empresa LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., con NIF B99291528 y domicilio social en Zaragoza, Paseo Independencia nº 24-26, planta 5^a, oficina 14, en el que manifiesta lo siguiente:

"Que LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L., está elaborando diversos estudios ambientales en relación al Parque Eólico "Santa Cruz Fase II" en el término municipal de Sariñena, perteneciente a la provincia de Huesca.

Se solicita al Servicio Provincial de Industria e Innovación para el ámbito territorial delimitado por las hojas nº 287, 324, 325, 356, 357 y 358 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, los estudios e información en formato digital compatible con Sistemas de Información Geográfica sobre la existencia de parques eólicos, parques solares, líneas eléctricas, carreteras, ferrocarriles, explotaciones mineras, zonas industriales y otras infraestructuras, existentes o proyectadas en la zona, que puedan afectar por sus características a la biodiversidad y al paisaje."

Segundo.- Dicha petición fue recibida en el Servicio de Régimen Jurídico, Coordinación Normativa y Asuntos Generales de la Secretaría General Técnica del Departamento de Economía, Industria y Empleo, unidad de transparencia del citado Departamento, según el Decreto 215/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de atribución de competencias en materia de ejercicio por los ciudadanos del derecho de acceso a la información pública en el ámbito de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón y su sector público, el día 1 de febrero de 2017 y se calificó como solicitud de acceso a la información pública, quedando registrada con el nº 35/2017, en el Registro de solicitudes de acceso a la información pública.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Primero.- De conformidad con el artículo 32.3 de la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón y el artículo 1 del Decreto 215/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de atribución de competencias en materia de ejercicio por los ciudadanos del derecho de acceso a la información pública en el ámbito de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón y su Sector Público, corresponde a los Consejeros titulares de los Departamentos así como al titular de la Secretaría General Técnica de la Presidencia, conocer y resolver las solicitudes de acceso a la información que se dirijan a su Departamento.

Segundo.- El artículo 30 de la Ley Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón, determina las causas de inadmisión de las solicitudes realizadas al amparo del derecho a la información pública:

"1. Las solicitudes se inadmitirán a trámite, mediante resolución motivada, por las siguientes causas y con arreglo a las siguientes reglas:

a) Por referirse a información que esté en curso de elaboración o de publicación general. En este caso, el órgano competente para resolver deberá mencionar en la denegación la unidad que está elaborando dicha información y el tiempo previsto para su conclusión y puesta a disposición.

b) Por referirse a información que tenga carácter auxiliar o de apoyo como la contenida en notas, borradores, opiniones, resúmenes, comunicaciones e informes internos o entre órganos o entidades administrativas. Los informes preceptivos no podrán ser considerados como información de carácter auxiliar o de apoyo para justificar la inadmisión de las solicitudes referidas a los mismos.

c) Por ser relativas a información para cuya divulgación sea necesaria una acción previa de reelaboración. No se estimará como reelaboración que justifique la inadmisión la información que pueda obtenerse mediante un tratamiento informatizado de uso corriente.

d) Por estar dirigidas a un órgano en cuyo poder no obre la información cuando se desconozca el competente. El órgano que acuerde la inadmisión deberá indicar en la resolución el órgano que, a su juicio, es competente para conocer de la solicitud.

e) Por ser manifiestamente repetitivas o tener un carácter abusivo no justificado con la finalidad de transparencia de esta ley.

2. La resolución en la que se inadmita la solicitud deberá ser motivada y notificada al solicitante en el plazo máximo de veinte días desde la recepción de la solicitud por el órgano competente para resolver.”

En el caso de la solicitud que nos ocupa, como en numerosas ocasiones ha realizado la mercantil solicitantes, se refiere a información obrante en la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón pero que entendemos que no cumple con la finalidad de la normativa en materia de transparencia, concurriendo la causa de la letra e) del citado artículo 30.

El Consejo de Transparencia y Buen Gobierno, a través de su Presidenta y de acuerdo con el artículo 38.2 a) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, acceso a la información y buen gobierno, ha adoptado un criterio interpretativo -CI/003/2016- relativo a las causas de inadmisión de solicitudes de información mencionada en el artículo 18.1. e) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de igual contenido que la establecida en el artículo 30.1. e) de la ley aragonesa.

“(…)

El artículo 18.1.e) se refiere a dos conceptos necesariamente distintos, que merecen, por lo tanto, precisiones y criterios ajustados individualmente.

Nos referimos a la solicitud de información “manifiestamente repetitiva” y a la solicitud de información “que tenga un carácter abusivo, no justificado con la finalidad de esta Ley”.

(…)

2.2Respecto del carácter abusivo de la petición de información.

El artículo 18.1.e) de la LTAIBG asocia el carácter abusivo de la solicitud a la condición de que la petición “no esté justificada con la finalidad de la Ley”.

De este modo hay dos elementos esenciales para la aplicación de esta causa de inadmisión:

A) Que el ejercicio del derecho sea abusivo cualitativamente, no en sentido cuantitativo: el hecho de que una misma persona presente un número determinado de solicitudes no determina necesariamente un ejercicio abusivo del derecho, y

B) Que el ejercicio del derecho pueda considerarse excesivo, es decir, cuando no llegue a conjugarse con la finalidad de la Ley.

*1. Así, una solicitud puede entenderse **ABUSIVA** cuando se encuentre en alguno de los supuestos o se den alguno de los elementos que se mencionan a continuación:*

— Con carácter general, en aquellos casos en que pueda considerarse incluida en el concepto de abuso de derecho recogido en el artículo 7.2 del Código Civil y avalado por la jurisprudencia, esto es: "Todo acto u omisión que por la intención de su autor, por su objeto o por las circunstancias en que se realice sobrepase manifiestamente los límites normales del ejercicio de un derecho".

— Cuando, de ser atendida, requiriera un tratamiento que obligara a paralizar el resto de la gestión de los sujetos obligados a suministrar la información, impidiendo la atención justa y equitativa de su trabajo y el servicio público que tienen encomendado, y así resulte de acuerdo con una ponderación razonada y basada en indicadores objetivos

— Cuando suponga un riesgo para los derechos de terceros.

— Cuando sea contraria a las normas, las costumbres o la buena fe.

*2. Se considerará que la solicitud está **JUSTIFICADA CON LA FINALIDAD DE LA LEY** cuando se fundamenta en el interés legítimo de:*

— Someter a escrutinio la acción de los responsables públicos

- *Conocer cómo se toman las decisiones públicas*
- *Conocer cómo se manejan los fondos públicos*
- *Conocer bajo qué criterios actúan las instituciones públicas*

Consecuentemente, **NO ESTARÁ JUSTIFICADA CON LA FINALIDAD DE LA LEY** cuando:

- *No pueda ser reconducida a ninguna de las finalidades señaladas con anterioridad y así resulte de acuerdo con una ponderación razonada y basada en indicadores objetivos.*
- *Cuando tenga por finalidad patente y manifiesta obtener información que carezca de la consideración de información pública de acuerdo con la definición del artículo 13 de la LTAIBG.*
- *Cuando tenga como objeto o posible consecuencia la comisión de un ilícito civil o penal o una falta administrativa.”*

Como se deduce claramente del contenido de la solicitud -al igual que se ha realizado en anteriores escritos-, la finalidad para la que se solicita la información es para la elaboración de estudios ambientales por parte de la mercantil Luz de gestión y Medio Ambiente, S.L., ni puede ser reconducida a las finalidades determinadas en el Criterio CI/003/2016 fijado por el Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.

La solicitud está dirigida al Servicio Provincial de Industria e Innovación y la información y documentación que se solicita no entra dentro de las funciones del citado servicio provincial.

Únicamente debemos considerar que la solicitud afecta a información pública de acuerdo con la definición del artículo 13 de la LTAIBG, “Se entiende por información pública los contenidos o documentos, cualquiera que sea su formato o soporte, que obren en poder de alguno de los sujetos incluidos en el ámbito de aplicación de este título y que hayan sido elaborados o adquiridos en el ejercicio de sus funciones.”, la relativa a la información en formato digital sobre explotaciones mineras en el ámbito territorial delimitado por determinadas hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, esa información se encuentra disponible en el formato que precisa en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON): <http://idearagon.aragon.es/descargas>; así como en el portal web del Departamento de Economía, Industria y Empleo:

<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/EconomiaIndustriaEmpleo/AreasTematicas/Mineria?channelSelected=d98add01007fa210VgnVCM100000450a15acRCRD> en catastro minero.

En consecuencia y, de acuerdo con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón, procede la inadmisión de la solicitud de información pública nº 161/2016.

VISTA la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón y de conformidad con las competencias que tengo atribuidas,

RESUELVO

Inadmitir la petición de información pública realizada por D^a. Marta Jiménez Polanco, en representación de la mercantil “LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.”, registrada con el número nº 35/2017 en el Registro de solicitudes de acceso a la información pública, a excepción de lo relativo a la información en formato digital sobre explotaciones mineras en el ámbito territorial delimitado por determinadas hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, comunicándole que esa información se encuentra disponible en el formato que precisa en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON): <http://idearagon.aragon.es/descargas>; así como en el portal web del Departamento de Economía, Industria y Empleo: <http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/EconomiaIndustriaEmpleo/AreasTematicas/Mineria?channelSelected=d98add01007fa210VgnVCM100000450a15acRCRD> en catastro minero.

De conformidad con el artículo 32.6 de la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón, esta orden pone fin a la vía administrativa, y contra la misma puede interponer, con carácter

potestativo, reclamación en materia de acceso a la información pública, ante el Consejo de Transparencia de Aragón, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a su notificación, conforme establece el artículo 36 de la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón; o recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Aragón, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente a su notificación, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 10, 25 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

Zaragoza, 28 de febrero de 2017

LA CONSEJERA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

P.D. EL SECRETARIO GENERAL TÉCNICO

(Orden de 4 de septiembre de 2015, de la Consejera de Economía, Industria y Empleo)



Carlos Soria Cirugeda.

ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS PRELIMINAR





DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA PARQUE EÓLICO “SANTA CRUZ (FASE II)”

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Enero - Mayo de 2017



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	DATOS GENERALES.....	2
1.2.	ANTECEDENTES	2
1.3.	OBJETO	3
2.	METODOLOGÍA.....	4
2.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA	5
2.1.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MENOR ENVERGADURA.....	6
2.1.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA.....	7
2.1.3.	RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO (IRE)	12
2.1.4.	PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	12
2.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA QUIROPTEROFAUNA.....	14
2.2.1.	TIPOS DE REFUGIOS	15
2.2.2.	FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN.....	17
2.2.3.	FUNDAMENTOS ECOOBS BATCORDER.....	22
3.	RESULTADOS PRELIMINARES	26
3.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ENTORNO.....	26
3.1.1.	BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	26
3.1.2.	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.....	28
3.1.3.	INVENTARIO DE FAUNA	34
3.1.4.	TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA	46
3.2.	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO	47
3.2.2.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	51
4.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	59
5.	EQUIPO REDACTOR	61
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	62

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L , con CIF: B-99242984, con domicilio social en Calle Génova, 12. Primera Planta, 28.004 Madrid, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Coso, 33, 8ªA , 50003 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de instalación de un parque eólico en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca, denominado Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)".

Se proyecta la instalación de 5 aerogeneradores de 3,6 MW de potencia, con torres de hormigón de 110 metros de altura de buje y 137 metros de diámetro de rotor. La potencia total del parque es de 15 MW.

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L ha contratado, para la redacción del presente Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5ª, 14 , de Zaragoza y teléfono 976226410 / 679436366.

1.2. ANTECEDENTES

En el año 2012, **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** realizó los **Estudios de Avifauna y Quiropteroфаuna** para evaluar los impactos previsiblemente ocasionados por los parques eólicos "Santa Cruz I" y "Santa Cruz II", ambos ubicados en el Saso de Santa Cruz, a unos 4,5 km de los aerogeneradores en estudio. Cabe destacar que, aunque en el caso del Parque Eólico "Santa cruz II" se renunció al expediente en la mitad de su procedimiento, en el caso del parque eólico "Santa Cruz I", se obtuvo una Declaración de Impacto Ambiental positiva.

Con fecha 29 de junio de 2015, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, emitió la *Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación del parque eólico "Santa Cruz I", en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca), promovido por Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos, S.L. (Número Expte. INAGA 500201/01/2013/10701).*

En esta Resolución se considera, a los solos efectos ambientales, que la evaluación ambiental del proyecto de instalación del parque eólico "Santa Cruz I" resulta **compatible** y condicionada al cumplimiento de varios requisitos.

Posteriormente, a finales de 2016 se promueve la realización del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", ubicado en el Saso de las Fitas, a unos 4,5 km del parque eólico "Santa Cruz I". En enero de 2017 se inicia la redacción del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", así como el presente Seguimiento de Avifauna y Quiropteroфаuna Previo.

1.3. OBJETO

Se redacta el presente Documento con el fin de ampliar el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", recopilando para ello toda la información obtenida en las visitas de campo llevadas a cabo en el año 2012, así como las visitas llevadas a cabo desde enero a mayo de 2017.

A pesar de que las visitas llevadas a cabo en el año 2012 se realizaron con el objetivo de ampliar el Estudio de Impacto Ambiental de los parques eólicos "Santa Cruz I" y "Santa Cruz II", dada la cercanía con el proyecto en estudio, la similitud en sus hábitat y el corto espacio de tiempo desde su realización, muchos de datos obtenidos resultan válidos para el presente proyecto.

METODOLOGÍA

La amplitud y grado de detalle del presente estudio cumple con las especificaciones más comúnmente requeridas para este tipo de proyectos, incluyendo un estudio específico sobre el uso del espacio de las aves y los quirópteros presentes en el ámbito del proyecto, valorando los riesgos de colisión directa, la fragmentación del territorio, el abandono de puntos de nidificación y la pérdida de productividad de las parejas reproductoras, así como el posible efecto vacío al dejarse de utilizar el territorio como zona de campeo y alimentación.

El presente estudio se refiere a parte del ciclo anual (invernada y migración postnupcial) de las principales especies identificadas, haciendo especial incidencia en el cernícalo primilla (El área crítica más cercana se localiza a 1,5 km al sur de los aerogeneradores proyectados) buitre leonado, alimoche, águila real, halcón peregrino, milano real, alcaudón chico, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, búho real, sisón, ganga, ortega, alondra de Dupont, alcaraván y grulla. Durante las visitas a la zona en estudio se prestó atención a la existencia en la zona de comederos de aves necrófagas pertenecientes o no a la red de comederos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualesquiera especies de aves o quirópteros.

En lo que respecta a los quirópteros, el estudio se ha realizado de acuerdo con los criterios de la guía "*Guidelines for consideration of bats i wind farm projects*" (EUROBATS #3, 2011) y las Directrices para el seguimiento y control de la afectación de los parques eólicos sobre los quirópteros fijadas por la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos.

Para realizar este estudio, se ha partido, en primer lugar, de un inventario detallado. Este inventario se ha obtenido a partir de fuentes bibliográficas y extrapolación de áreas próximas y similares previamente conocidas donde se llevó a cabo un seguimiento de avifauna y quiropteroфаuna, amplio y pormenorizado, previo a la construcción de la infraestructura, realizado en el ciclo anual completo.

Para prospectar la zona se siguió los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

El análisis de la fauna se ha centrado en los grupos de las AVES y los QUIROPTEROS debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión/barotrauma, ocupación del territorio, efecto vacío y alteración del comportamiento). A continuación se seleccionaron aquellas que por sus características y nivel de catalogación, pudieran verse más afectadas por la implantación del parque (Anderson *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2002).

2.1. CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA

A partir de la información bibliográfica recopilada se diseñó un método de muestreo de campo que se adaptara a las condiciones morfológicas de la zona de estudio, basado fundamentalmente en el estudio de la comunidad ornítica mediante puntos de observación y transectos finlandeses.

Todos los recorridos fueron realizados por técnicos cualificados especialistas en estudios de fauna, los cuales contaron con cartografía de detalle y Sistema de Posicionamiento mediante Navegador (GPS).

Se realizó el seguimiento de avifauna tomando los datos en días soleados o con cielo parcialmente cubierto pero sin comprometer en ningún caso los resultados por mala visibilidad del observador.

Se utilizaron **cuatro puntos de observación** diferentes (cuya ubicación puede consultarse en el Anexo I: Cartografía) en el que el observador permaneció periodos de tiempo registrados con el objetivo de controlar los movimientos que las grandes aves realizan en las cercanías del parque eólico y averiguar así el uso del espacio que hacen de la zona. El control del tiempo se realiza con el objetivo de estandarizar los datos para el posterior análisis y la comparación de los datos obtenidos entre ellos.

El análisis se centró en las especies de mayor tamaño (rapaces, cigüeñas, acuáticas, córvidos...), ya que para caracterizar las aves de menor tamaño se realizaron los transectos finlandeses. Cada observación fue representada sobre cartografía de detalle y se anotaron los siguientes datos:

- Hora de paso.
- Tiempo de vuelo de cada individuo observado.
- Identificación de especie.
- Nº de individuos.

- Altura de vuelo: Altura 1 (por debajo de la altura de barrido de las palas), Altura 2 (la altura de barrido de las palas) y Altura 3 (superior a la altura de barrido de las palas).
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo.

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MENOR ENVERGADURA

Para caracterizar la comunidad de aves de menor envergadura, se optó por los **transectos finlandeses** (Tellería, 1986). El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea y los índices kilométricos de abundancia (IKAs) en las zonas próximas a la ubicación de los aerogeneradores. Para ello, se ha estimado una banda de 25 m a cada lado del observador y se registraron todos los contactos por delante de la línea progresión, especificando si se encontraban dentro o fuera de la banda de 50 m.

El transecto se realiza lentamente, deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda, y anotando los siguientes datos:

- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Localización dentro o fuera de banda.

Mediante esta metodología se obtuvieron dos estimas de abundancia, una estima de la densidad de aves, expresa en nº de aves / 10 has obtenida de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{1 - p}}{W}$$

Dónde:

n = nº total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo.

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25 m).

Y un Índice kilométrico de abundancia (IKA), obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido, que se expresa como nº de aves / km.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además, se obtuvo la **Riqueza** (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la **Diversidad**, calculada en base al índice de Shannon-Wieber, calculada según la siguiente fórmula (Margalef, 1982):

$$D = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Dónde p_i es la proporción de cada una de las especies detectadas.

De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida, ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Para este fin se seleccionó un transecto situado bajo la alineación de los aerogeneradores, cuya ubicación puede consultarse en el Anexo I: Cartografía.

2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA

Para poder caracterizar el uso del espacio que las aves realizan en la zona, además de tener en cuenta la dirección, el tipo y altura de vuelo de cada especie, es necesario conocer el tiempo de vuelo que pasan, a lo largo de un año, en la zona de estudio. Para cuantificar la **actividad de vuelo** de las aves en el área propuesta para las nuevas instalaciones eólicas se tendrán en cuenta tanto los datos obtenidos en campo, como estimas bibliográficas relacionadas con la actividad de vuelo de diferentes aves. Así, la actividad de vuelo se obtiene de multiplicar los días del año que cada especie pasa en la región por las horas del día en las que las aves se encuentran activas, y por la proporción de tiempo que pasan en el área de estudio.

- Los días del año que cada especie se encuentra en la región se han estimado teniendo en cuenta la estacionalidad de las mismas. Es decir, para aves sedentarias se tendrán en cuenta 365 días, para aves invernantes unos 150 días (unos 5 meses al año), para las estivales unos 190 días (unos 6 meses al año), y para las especies que únicamente se encuentran en los pasos migratorios unos 150 días (unos cinco meses al año).

- Las horas del día en que cada especie se encuentra activa se han generalizado a 12 horas al día, para todas las especies.
- La proporción de tiempo que pasan en el área de estudio se ha estimado a partir de los datos recogidos en campo.

Además de lo hasta ahora comentado, todos los datos obtenidos durante las sesiones de campo se adaptaron para la aplicación del índice **ISA (Índice de Sensibilidad para Aves)** que se explica a continuación (Noguera et al. 2010).

Este índice resulta de la adaptación a parques eólicos terrestres de los creados por Garthe y Hüppop (2004) para el análisis de la sensibilidad de especies en el estudio de parques eólicos marinos.

El índice ISA permite calcular el riesgo de cada especie detectada de sufrir una colisión con los aerogeneradores proyectados y cómo puede afectar estos accidentes al conjunto de su población. Este riesgo se calcula en función de parámetros intrínsecos a la especie, como su comportamiento en vuelo, su biometría, su fenología, el tamaño de su población en la zona, su estado de conservación o capacidad reproductora. El índice se calculará por especie, obteniendo la media a partir de cada individuo detectado; en cualquier caso, este índice sólo puede variar entre dos valores extremos (1-16), considerándose una sensibilidad baja para valores inferiores a 4, una sensibilidad media de 4 a 10, y una sensibilidad alta de 10 a 16.

De todos los factores que pueden influir en la sensibilidad, seis son los seleccionados para calcularla, delimitados en una escala de cuatro puntos, donde el 1 indicará baja vulnerabilidad y el 4 alta.

$$ISA = \underbrace{\frac{(A + B1 + B2 + C)}{4}}_{\substack{\text{Comportamiento de vuelo} \\ \text{y estacionalidad}}} * \underbrace{\frac{(D + E + F)}{3}}_{\substack{\text{Sensibilidad de la} \\ \text{Población}}}$$

ALTURA DE VUELO (A)

Las alturas de vuelo de cada especie dependen fundamentalmente de su biología (fisionomía, dieta, comportamientos territoriales, de cortejo o de búsqueda de alimento, etc.) y, en menor medida, de

las condiciones meteorológicas existentes en el momento de vuelo. Estas características específicas influyen significativamente en el riesgo de colisión con los aerogeneradores, ya que aquellas especies que habitualmente vuelan a la altura de las palas, tienen un riesgo mucho mayor que aquellas que lo hacen muy por encima o por debajo de las mismas.

Los intervalos de altura de vuelo de las aves se estimarán con la ayuda de prismáticos y puntos de referencia cercanos a la ubicación de los futuros aerogeneradores. Este dato resulta difícil de calcular con exactitud, por lo que puede contener sesgos debidos al observador.

1. El ave vuela a una altura superior al punto más alto de las palas del aerogenerador.
2. El ave se encuentra posada en el suelo o revolotea sin ganar altura.
3. El ave vuela a una altura inferior al punto más bajo de las palas del aerogenerador.
4. El ave vuela a una altura entre el punto más alto y el más bajo de las palas del aerogenerador.

MANIOBRABILIDAD (B)

Este factor se obtiene de las características morfológicas de la especie y está integrado por dos componentes, la carga alar y la apariencia alar.

B1. Carga alar: Relación entre la masa corporal y la superficie alar de un individuo.

B2. Apariencia alar: Relación entre la envergadura alar y la masa corporal de un individuo.

A mayor carga alar, menor maniobrabilidad, ya que se tratará de aves con un cuerpo pesado y unas alas pequeñas de poca superficie de sustentación; del mismo modo, un bajo aspecto alar significa una menor maniobrabilidad, ya que serán aves con alas más cortas y una masa corporal elevada. Esta baja maniobrabilidad implicará una reacción mucho más lenta ante un obstáculo inesperado, como las palas del aerogenerador.

Al igual que en el resto de factores, la carga alar y la apariencia alar se dividen en cuatro valores de referencia, donde el uno implicará una alta maniobrabilidad y el cuatro una baja maniobrabilidad de vuelo.

B1. Carga alar: masa en gr / superficie alar cm^2

1. $< 0,29 \text{ gr/cm}^2$
2. $0,29 - 0,39 \text{ gr/cm}^2$
3. $0,40 - 0,70 \text{ gr/cm}^2$
4. $> 0,70 \text{ gr/cm}^2$

B2. Apariencia alar: envergadura cm / masa gr

1. $> 0,29 \text{ cm/gr}$
2. $0,29 - 1,16 \text{ cm/gr}$
3. $1,17 - 0,09 \text{ cm/gr}$
4. $< 0,09 \text{ cm/gr}$

ESTACIONALIDAD (C)

Este factor valora el hecho de que cuando una especie es frecuente en la zona está expuesta a situaciones de riesgo de manera más frecuente. Por esta razón, las especies residentes podrían ser más sensibles que las que únicamente están de paso. Para obtener los datos se ha tenido en cuenta el estatus de las aves de Aragón del Anuario Ornitológico de Aragón ROCÍN y la Guía de Aves de Aragón, de Javier Blasco Zumeta.

1. Especies raras o divagantes.
2. Especies migradoras no reproductoras.
3. Especies invernantes o migradoras reproductoras.
4. Especies residentes.

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN (D)

Los datos poblacionales provienen de BirdLife International (2004) *Birds in the European Union: a status assessment*. Para poder evaluar este factor, los 4 valores se obtienen de calcular el logaritmo neperiano (\ln) del tamaño poblacional en Europa de cada una de las especies. Para obtener:

1. $> 9,14$
2. $8,27 - 9,14$
3. $7,39 - 8,26$
4. $< 7,39$

ESTATUS DE CONSERVACIÓN (E)

Este factor refleja el estatus de conservación de las especies en Europa de acuerdo con BirdLife International (2004). El estatus de conservación está dividido en cuatro categorías que van de mayor a menor interés de conservación.

1. Estado de Conservación Favorable (Non-SPEC)
2. Baja concentración en Europa y con un estado de conservación Desfavorable (SPEC3)
3. Alta concentración en Europa y con un estado de conservación Desfavorable. (SPEC2)
4. Especies de interés mundial de conservación clasificadas como amenazadas a nivel mundial, Casi Amenazadas o con Datos Insuficientes. (SPEC1)

CAPACIDAD REPRODUCTORA (F)

Se considera que las especies con un tamaño de nidada grande pueden generar más descendencia, lo que implica una mayor capacidad de resistir y reemplazar las pérdidas individuales causadas por los

aerogeneradores. En este sentido, este factor se basa en el tamaño de la nidada obtenido en la "Guía de aves de Aragón " (Editorial Prames), de Javier Blasco Zumeta.

1. Nidada de más de 4 huevos
2. Nidada de entre 3 y 4 huevos.
3. Nidada de 2 huevos.
4. Nidada de 1 huevo.

2.1.3. RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO (IRE)

La estimación del riesgo de colisión específico depende tanto de la ecología de las especies presentes como de la posición de cada aerogenerador. Consiste en estimar la probabilidad de que un ave en vuelo sea golpeada por las palas del aerogenerador.

Para ello se tendrán en cuenta el Índice de Sensibilidad y el número de observaciones de cada especie en la zona:

$$IRE = \ln(f_i + 1) \cdot ISA_i$$

Dónde:

f_i : número de observaciones de la especie i .

ISA_i : valor de ISA de la especie i .

Para valorar los datos generados se establece una escala atendiendo a los percentiles de la muestra obtenida, donde hasta el percentil 50 se considera riesgo menor, entre 50 y 75 intermedio y sobre 75, riesgo mayor.

2.1.4. PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Además del muestreo periódico en la zona de implantación del proyecto, se realizó una serie de muestreos complementarios que dan información sobre el uso del espacio, realizando prospecciones en busca de muladares, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualquier especie de ave o quiróptero.

La principal metodología utilizada fue la observación en la zona de estudio con la óptica adecuada (telescopio 20-60x Zoom, y prismáticos 8x42) a una distancia suficiente como para no interferir en el comportamiento de los individuos.

- **Prospecciones en busca de parejas nidificantes aves de gran envergadura:** prestando especial atención al alimoche común (*Neophron percnopterus*), la cigüeña (*Ciconia ciconia*), al águila real (*Aquila chrysaetos*), al aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y al buitre leonado (*Gyps fulvus*). Los objetivos de estas prospecciones son caracterizar el uso del territorio en el ámbito del proyecto y realizar un seguimiento de las posibles molestias en las zonas de nidificación más cercanas a la futura instalación.
- **Prospecciones en busca de zonas de concentración de aves de gran envergadura:** prestando especial atención a dormideros y/o zonas de alimentación de especies gregarias, como es el caso de la grulla común (*Grus grus*) o el milano real (*Milvus milvus*). Los objetivos de esta prospección es caracterizar el uso del espacio y realizar un seguimiento de las posibles molestias en estas zonas especialmente sensibles. La metodología empleada ha sido la observación de la zona de estudio con la óptica adecuada y a una distancia suficiente como para no interferir en las actividades de los individuos afectados. Se han realizado visitas a la zona en los periodos adecuados para observar las concentraciones de las diferentes especies.
- **Localización de construcciones susceptibles de ser utilizadas por las aves:** Se han buscado las construcciones potencialmente utilizables por el cernícalo primilla, cernícalo común, corneja negra, grajilla occidental, chova piquirroja, mochuelo europeo, lechuza, abubilla, etc., como lugar de reproducción. Muchas de las parejas de estas aves crían en tejados o muros de edificios de campo abandonados (Sampietro et al, 1998). Se buscaron aquellas construcciones alrededor de la zona de ubicación del futuro parque eólico cuyos tejados estuvieran cubiertos con tejas árabes o que tuviesen huecos donde pudiesen nidificar estas especies.
- **Seguimiento de bebederos cercanos:** Se han localizado, en primer lugar usando fotos aéreas de la zona y después mediante prospección, las balsas y puntos de agua que existen cerca del parque eólico.
- **Seguimiento de Puntos de alimentación suplementaria para aves necrófagas:** Además de la información sobre muladares recopilada de la Dirección General del Medio Natural, se han

revisado toda las instalaciones de las que se tenía conocimiento alrededor del parque eólico donde podían localizarse cadáveres de animales.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA QUIROPTEROFAUNA

De modo complementario a las aves se tuvieron en cuenta los únicos mamíferos voladores existentes (quirópteros), ya que también pueden ser objeto de bajas por colisión en parques eólicos y sus infraestructuras asociadas. Se realizaron sesiones nocturnas de seguimiento, muestreos específicos consistentes en la grabación de los ultrasonidos emitidos por estas especies en el ámbito de estudio con el detector de ultrasonidos *ecoObs batcorder 2.0*, unidad destinada a la grabación autónoma de la actividad de los murciélagos durante largos periodos.

El batcorder, a diferencia de los detectores de ultrasonidos convencionales, realiza las grabaciones en tiempo real y las almacena en una tarjeta de memoria. Además es capaz de discriminar los ultrasonidos que no provienen de quirópteros (insectos, viento, etc.). El micrófono es omnidireccional y está diseñado para evitar los efectos eco y permitir una gran fiabilidad en las medidas cuantitativas. Además el equipo está perfectamente calibrado para dar una gran fiabilidad en la identificación de cada grabación.

La estación se colocó en tres puntos diferentes (cuya ubicación puede consultarse en el Anexo I: Cartografía), con el fin de cubrir un área lo suficientemente representativa de la zona en estudio.

En cuanto a la altura a la que se coloca la estación de grabación, depende considerablemente de las condiciones del terreno. En el caso que nos ocupa, debido a la ausencia de vegetación arbórea, la estación se colocó en el suelo. Tanto la colocación a ras de suelo como en altura entraña sus ventajas y desventajas. Cuando la estación se coloca colgada en las ramas de un árbol, puede disminuir la eficacia del micrófono debido al efecto pantalla que provocan las propias ramas y hojas del mismo, sin embargo pueden detectarse de manera más eficaz especies que realicen vuelos a gran altura. Cuando la estación se coloca en el suelo, pueden producirse duplicidades en los registros debido al eco, no obstante las especies que cazan a ras de suelo son detectadas más fácilmente. Para el estudio que nos ocupa y, debido al gran número de horas de grabación llevadas a cabo, las diferencias entre un modo u otro no se consideran significativas.

2.2.1. TIPOS DE REFUGIOS

Los murciélagos dependen estrechamente de sus refugios ya que pasan la mayor parte de su vida en ellos. Los escogen por las demandas fisiológicas de los adultos o de los jóvenes en cada momento del ciclo anual, por la presión de los depredadores, por consideraciones relativas a comportamientos sociales o por diversos condicionantes geográficos, microclimáticos o topográficos. En algunos casos los requerimientos son tan específicos, que la ausencia o la destrucción de refugios apropiados, es la principal causa de la ausencia o rarefacción de algunas especies en determinadas áreas. Por ello se consideró como uno de los objetivos de este informe la localización y caracterización de estos lugares:

- Cueva: comprende cuevas, simas y cualquier otra cavidad de origen natural. No se ha encontrado información sobre ninguna cueva en las proximidades del proyecto donde pueda existir alguna población de murciélagos.
- Mina: cavidades del terreno producidas por el hombre para la extracción de minerales, rocas o áridos. Incluye canteras y graveras. Los sistemas de galerías subterráneas de los complejos mineros de mayor entidad, sustituyen el tipo de ecosistema subterráneo que suponen las cuevas en las provincias que carecen de ellas. En algunos casos suponen el único lugar disponible para las especies trogloditas en un amplio terreno y si éstas se sitúan además en terrenos en los que la disponibilidad de recursos tróficos e hídricos es suficiente, entonces no es extraño que sea en estos complejos mineros donde se encuentren algunas de las colonias de murciélagos más interesantes, no sólo de las provincias con menor número de cavidades naturales, sino también de todo el conjunto de la comunidad.
- Túnel: paso subterráneo artificial que se abre para establecer una comunicación o para realizar determinadas actividades. Incluye galerías de reconocimiento de presas y similares. Especialmente importantes para los murciélagos han resultado los túneles de las vías férreas abandonadas, tanto de líneas en desuso o desmanteladas como los de los antiguos trenes mineros. A la estructura propicia que genera el tipo de material de construcción, que suele dejar fisuras y grietas muy apropiadas, se une el hecho de la escasa interferencia humana de la que gozan por encontrarse alejados de áreas transitadas por el hombre.
- Bodega: Incluye tanto las bodegas aisladas como las que se encuentran debajo de los edificios. También se agrupan bajo este tipo los sótanos. La entrada a estas bodegas puede estar precedida,

en ocasiones, por un pequeño túnel, pasillo o cañón de entrada que tiene el techo cubierto de losas de piedra, generalmente en forma de "U" invertida, donde algunos murciélagos fisurícolas encuentran refugio.

- Grieta: únicamente para grietas naturales en cortados rocosos, peñascos, acantilados que, debido a su estrechez no son accesibles para el ser humano.
- Edificación abandonada: cualquier tipo de edificación humana (no histórica) destinada a viviendas, actividades agrícolas o ganaderas y de servicios (casas, transformadores, silos, naves, molinos, estaciones de ferrocarril, etc.) que se encuentre en desuso y generalmente abandonada o en ruinas y que resulte improbable que se vuelva a utilizar.
- Edificación en uso: Cualquier tipo de edificación humana (no histórica) destinada a viviendas, actividades agrícolas o ganaderas y de servicios (casas, transformadores, silos, naves, etc.) que esté en uso o cerrada, pero no en ruinas ni abandonada.
- Edificios históricos: En general, grandes edificios de carácter histórico o religioso. Incluso aquellos que actualmente se encuentren en ruinas o abandonados (iglesias, monasterios, castillos, palacios, ermitas, conventos, etc.).
- Árbol: cualquier tipo de grieta, oquedad o estructura que se encuentre en un árbol, sea cual fuere su especie.
- Puente: construcción que se utiliza para pasar de un lado a otro de un río, un desnivel, etc. (en carreteras, caminos, vías férreas, etc.) En ocasiones el gran tamaño de algunos puentes generan en su parte inferior (ojos o arcos) una cavidad con aspecto de túnel, pero se ha seguido con el criterio de asignarlos como puentes. Las numerosas grietas y profundas fisuras que se generan en las juntas de las piedras que los forman, son lugares muy apreciados por los murciélagos fisurícolas.
- Caja: cajas nido o refugios artificiales para aves insectívoras o específicas para murciélagos.
- Otros: resto de refugios no incluidos en los anteriores tales como pozos, presas, etc.

2.2.2. FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN

La ecolocación es el método que tienen los quirópteros para ubicarse en el espacio. Consiste en la emisión de sonidos en un rango de frecuencia ultrasónica (>14 kHz), cuya interacción con los elementos del medio (ecos) les permite obtener información acerca de los distintos elementos presentes en un espacio determinado.

Es un método de ubicación similar al radar, con la diferencia de que en el caso de la ecolocación se utilizan ondas acústicas en lugar de ondas electromagnéticas. Durante este proceso el individuo que actúa a la vez como transmisor y receptor de la señal acústica, produce una serie de pulsos acústicos de corta duración, que pueden ser radiados desde el transmisor y registrados por el receptor. Los pulsos de sonidos deben ser cortos, ya que el receptor mientras está emitiendo no puede recibir los ecos. El tiempo que tarda en llegar un eco indica la distancia a la cual se encuentra el objeto que ha reflejado el sonido. Cuanto más preciso pueda ser medido este lapso de tiempo, mejor conocimiento de la distancia se tendrá. Mientras que la distancia a la que se encuentra la superficie que ha reflejado el eco es fácilmente medible, conocer la dirección en la que lo hace es más complicado. Existen diferentes formas de determinar la dirección:

- Utilizando un foco concentrado de emisión con el que escanear el medio, de manera que los ecos sólo puedan retornar desde la misma dirección en la que el rayo sónico ha sido emitido.
- Teniendo varios receptores que puedan calcular la dirección en función de las diferencias de tiempo entre ellos.

Si se usan señales de banda ancha (que cubren un elevado rango de frecuencia) también se puede utilizar la calidad del tono del eco para determinar su dirección. Los distintos grupos de murciélagos que existen utilizan diferentes combinaciones de estas posibilidades.

Conocer el fundamento por el cual un eco retorna, es más difícil y menos preciso de determinar que medir la distancia a la que está el objeto que ha causado esa reflexión del sonido.

Además de las señales producidas para orientarse e identificar presas y otros objetos, los murciélagos emiten señales sociales que utilizan para comunicarse entre ellos. Suelen emitirlos en frecuencias relativamente bajas, a menudo también parcialmente audibles para el ser humano, y suelen tener complejas estructuras en comparación con las de ecolocación que son más sencillas y repetitivas.

La mayoría de las especies emiten sus señales de ecolocalización con una intensidad suficiente para recibirse a distancias de hasta 50 m en buenas condiciones con un equipo de sensibilidad media. Existen excepciones entre las que se podrían mencionar a los murciélagos de herradura (*Rhinolophidae*) y a los orejudos (gen. *Plecotus*) porque emiten con intensidad relativamente baja, solo captable a muy pocos metros con un equipo normal. Por razones acústicas las frecuencias más elevadas se disipan a distancias más cortas que las más graves. En el caso de *Plecotus* las señales no tienen una frecuencia tan elevada, pero sus enormes pabellones auriculares les permiten detectar sus propias débiles señales reduciendo el radio de riesgo de ser detectados por depredadores y por presas.

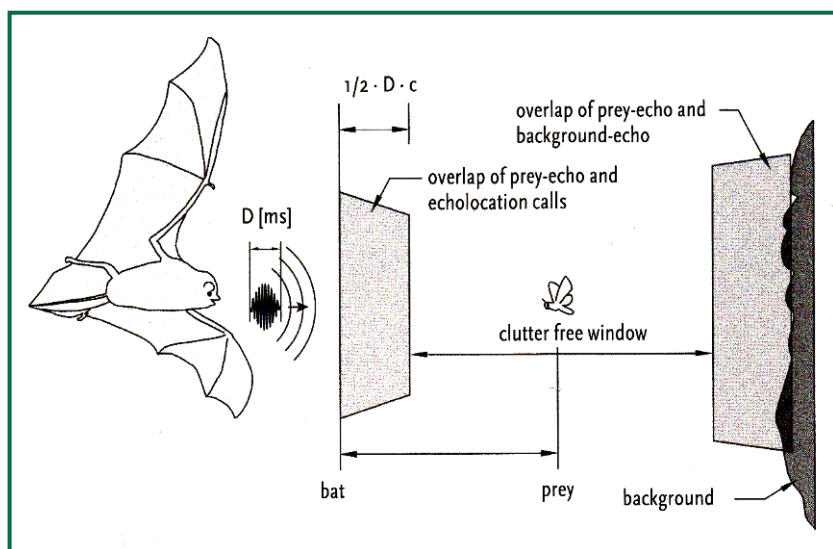


Figura 1. Delante de cada murciélago que esté utilizando la ecolocalización se extiende una "ventana ciega", puesto que el eco que retorna lo hace mientras el murciélago aún está emitiendo los pulsos de llamada. Una zona similar, en la que el murciélago puede apenas detectar ecos débiles, se asocia con cualquier superficie reflectante. Tan sólo entre ellos existe una "ventana sin interferencias" (clutter-free window), en la cual el murciélago puede detectar los ecos débiles de pequeños insectos.

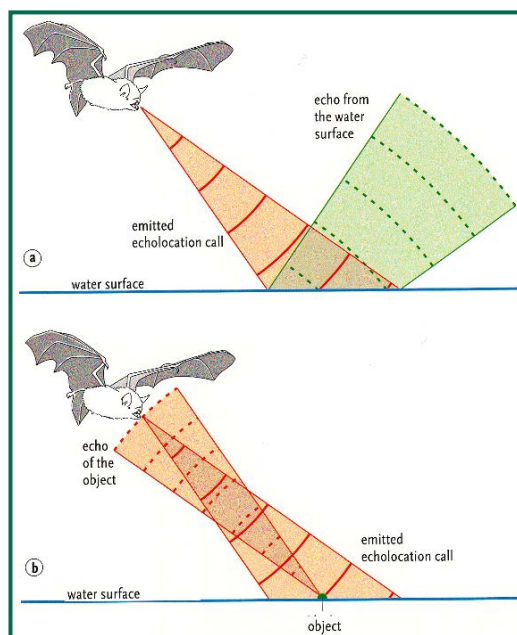


Figura 2. Cazar sobre una superficie suave (como la superficie del agua) conlleva la ventaja de que el impacto del sonido sobre la superficie se refleja en una dirección alejada del murciélago (a) y sólo recibe el eco de vuelta si un objeto, p.ej. una presa, es interceptada (b).

A continuación se presentan algunos términos básicos relacionados con los estudios acústicos:

Sonido

El sonido es una oscilación de la presión del aire que se propaga como una onda con una velocidad 340 m/s. Una oscilación de una frecuencia específica se llama tono puro, el cual adquiere forma de una onda sinusoidal cuando se representa frente al tiempo. Esta representación se denomina oscilograma.

Frecuencia

La frecuencia de sonido está definida por el número de oscilaciones por segundo [Hz - Hertz]. Dependiendo de la frecuencia del sonido, éste se puede clasificar como sonido infrasónico (por debajo de 16 Hz), el sonido audible (16 Hz hasta 20 kHz, audible para los seres humanos), y sonido ultrasónico (20 kHz hasta 1 GHz). En contraste con un tono puro, el sonido, (en términos de ruido) se compone de muchas frecuencias que cambian con el tiempo. Un tono es una señal periódica generada por varios tonos puros.

Micrófono

Es un sensor de presión capaz de detectar cambios en la presión del aire y transformar éstos en impulsos eléctricos. Estos pulsos de manera ideal, forman una onda, tal y como se ha explicado anteriormente. Esto todavía constituye una señal analógica (de tipo continuo), que debe transcribirse en tiempo discreto y medidas de amplitud con el fin de hacerla digital.

Frecuencia de muestreo

La velocidad de muestreo define el intervalo de tiempo para la lectura de la señal. La tasa de muestreo tiene que ser significativamente mayor que la frecuencia de la respectiva señal. Para una reproducción digital exacta de una señal acústica, la velocidad de muestreo tiene que ser dos veces mayor que la frecuencia máxima de la señal análoga (Nyquist-Shannon Muestra Teorema Rate). Un CD de audio, por ejemplo, se registra con una frecuencia de muestreo de 44,1 kHz con el fin de reproducir las frecuencias audibles por humanos desde 50 Hz hasta 20 kHz. Para los pulsos de llamadas de quirópteros la frecuencia de muestreo debe ser al menos 250 kHz ya que las llamadas mediante ecolocación pueden alcanzar hasta 125 kHz. Se recomienda una frecuencia de muestreo de 500 kHz para el análisis automatizado con bcAnalyze.

Resolución de Amplitud

Este atributo indica la cantidad posible de valores de amplitud para la digitalización. Para una resolución N, exactamente 2^N valores han de estar disponibles, por ejemplo, resultando en 65536 pasos para 16 bits. En general, en la digitalización acústica, cada muestra se digitaliza con una resolución de al menos 16 bits, lo que corresponde a una teórica dinámica de 96 dB. Se recomienda aplicar al menos 16 bits para un análisis viable de señales de ultrasonidos.

Nivel de presión acústica, Override (recorte)

El nivel de presión de sonido (volumen) se pueden especificar linealmente (presión en Pascal o tensión en voltios). Sin embargo, en estudios de acústica es más común utilizar una escala logarítmica: el decibelio (dB), describe la intensidad con el logaritmo común de la relación entre dos niveles. Por lo tanto, es una unidad relativa sin dimensión, que representa un aumento con valores positivos y una atenuación con valores negativos. Las especificaciones de dB suelen estar relacionados con un valor de referencia normalizada: dB SPL, que hace referencia al umbral auditivo humano establecido en 1

kHz e indica cuánto más de fuerte es una señal en comparación con este valor. El elevado rango existente entre silencio y voz alta puede ser cómodamente expresado por esta unidad. Por ejemplo, una diferencia de 80 dB entre dos señales significa que existe una relación de tensión de 1:10.000. Esto significa que una duplicación del nivel de presión sonora (voltaje) se traduce en 6 dB y un aumento de diez veces provoca un aumento en 20 dB.

Cuando la señal analógica es más fuerte que la entrada de la digitalización del dispositivo (AD-Converter) se produce una anulación de la señal. Como consecuencia de esto la onda sinusoidal se recorta y la señal llega adulterada.

Análisis de frecuencia

Existen varios métodos para llevar a cabo un análisis de señales de sonido. Un simple y factible método es el que calcula las oscilaciones por segundo (frecuencia) contando la frecuencia con la que el punto cero se cruza, estableciendo un periodograma. Con muchas medidas consecutivas se puede construir una progresión de la frecuencia frente al tiempo.

La transformada de Fourier es el método más común para analizar una señal acústica que se compone de varias frecuencias. Esta elaborada técnica separa una señal periódica en sus componentes de frecuencia individuales.

BcAnalyze aplica un método algo menos complejo que la transformada rápida de Fourier (FFT) para el cálculo de los espectros y sonogramas.

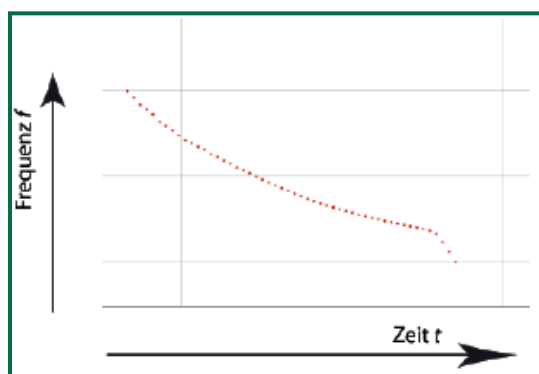


Figura 3. Representación gráfica de la progresión de la frecuencia (f) frente al tiempo (t).

En comparación con un espectro, que ilustra las clases de frecuencia de una señal, un sonograma también muestra el patrón temporal de estas frecuencias.

Mediante el análisis de estas llamadas, se puede determinar la especie de quiróptero que la produce. Además de la identificación de la especie, este tipo de análisis puede aplicarse a estudios de biodiversidad, densidad, selección de hábitat y uso del espacio, relaciones intra e interespecíficas.

Para la grabación automática, suelen introducirse filtros que eviten grabaciones no deseadas de sonidos de baja frecuencia. Pueden filtrarse también otros sonidos como los producidos por máquinas, corrientes de agua, etc. También es posible ajustar los umbrales de sensibilidad y programar tiempos de grabación y de pausa. Las aplicaciones de este tipo de grabación son las siguientes:

- el conocimiento profundo de una posición concreta,
- la espera de especies esquivas o estudios de comportamiento,
- uso del hábitat.

Procedimiento de análisis

Con el software utilizado se crea un sonograma a partir del archivo acústico y se analiza siguiendo las pautas que se exponen a continuación. El concepto de sonograma engloba diversos tipos de representación gráfica del sonido. El más habitual en el estudio de quirópteros es el espectrograma, aunque también se utiliza a menudo el oscilograma. El espectrograma consiste en un gráfico sobre dos ejes, de los que el vertical representa la frecuencia en kilohercios (kHz) y el horizontal el tiempo, generalmente expresado en milisegundos. En cuanto al oscilograma, representa la presión sonora de la señal acústica que se presenta en el eje vertical en porcentaje, y en el horizontal el tiempo en milisegundos.

2.2.3. FUNDAMENTOS ECOOBS BATCORDER

El sistema batcorder representa una nueva y poderosa herramienta para la grabación automatizada de las llamadas de murciélagos y la determinación de especies.

Permite recopilar y analizar rápidamente datos cualitativos y cuantitativos, permitiendo así estudios comparativos sobre el terreno de los rangos de actividad de murciélagos.

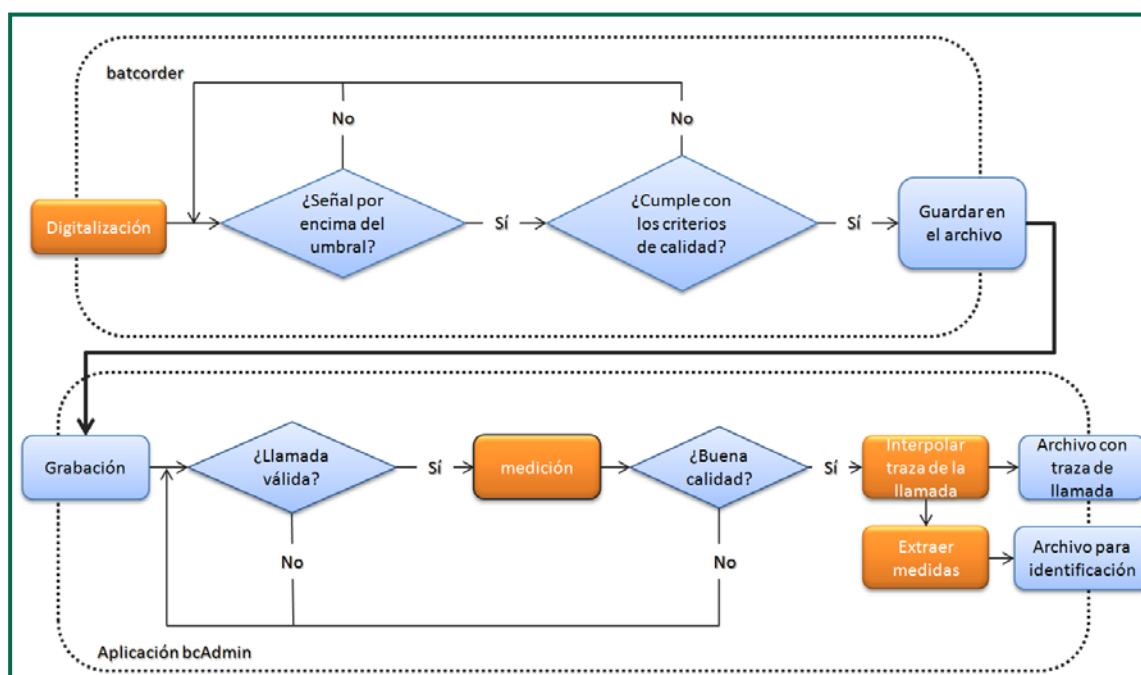
El conjunto de herramientas utilizado en la determinación de las especies de murciélagos presentes en el ámbito de estudio se compone de un dispositivo de grabación en campo y tres tipos diferentes de software que permiten la clasificación y almacenamiento de las señales, su identificación y análisis:



Figura 4. Software implicado en el proceso de análisis e identificación de especies de murciélagos.

Al contrario que otras herramientas de análisis acústico, el sistema batcorder identifica y mide automáticamente las llamadas de murciélagos, y determina las especies de murciélagos correspondientes mediante la aplicación de métodos estadísticos avanzados.

El sistema de análisis automático de llamadas (bcAdmin/batIdent) no es comparable con la determinación por una impresión auditiva (detectores heterodinos/detectores de división de frecuencia) o con el análisis manual de sonogramas de las llamadas grabadas en el ordenador. Existen grandes diferencias en relación a las posibles fuentes de error. En resumen, las características de un análisis automatizado son las siguientes:



Figura

5. Esquema metodológico de funcionamiento del sistema batcorder.

Es imparcial

Los resultados no dependen del conocimiento y habilidad del usuario.

Verificable

Los resultados son verificables y reproducibles en cualquier momento. Los archivos grabados siempre pueden volver a analizarse utilizando otros programas o software mejorado.

Acrítico con respecto a las especies raras o poco frecuentes a nivel local

Al contrario que con la clasificación manual de las especies, el análisis automatizado implica que no hace falta que se interpreten los resultados. No hay ningún factor humano (por ejemplo, el conocimiento de una distribución de la especie local) que interfiera y adultere los resultados. De ese modo, el riesgo de razonamiento circular y similares patrones de pensamiento "No puede ser debido a que no se supone que es" no ocurren.

Juicio de llamadas / secuencias desacoplados de su contexto temporal

Dado que el análisis examina y clasifica las llamadas de una secuencia por separado, los valores atípicos individuales dentro de una secuencia no se reconocen tan fácilmente. Los patrones temporales de una secuencia (por ejemplo, registros consecutivos) por tanto, no se consideran en el análisis automatizado.

Criterios de decisión limitados con respecto a la calidad de las señales

Un sistema de análisis automatizado puede decidir incorporar las señales detectadas sólo hasta cierto punto. La mayoría de las veces que una persona examina manualmente las grabaciones en el ordenador puede discernir inmediatamente si la señal que está analizando está incompleta o si las señales se solapan con otras señales. Una persona con un gran entrenamiento en este tipo de análisis también puede identificar ecos, llamadas sociales o tipos de llamadas desconocidos. Los programas de análisis no poseen este amplio *know-how* a pesar de que utilizan criterios para evaluar la calidad de llamada e identificar los valores atípicos.

RESULTADOS PRELIMINARES

3.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ENTORNO

Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se emplazará el futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" se localiza en la Depresión del Ebro, donde medran las comunidades faunísticas propias de medios antropizados, en espacios abiertos tanto de carácter estepario ligadas a los secanos, como asociadas a los cultivos de regadío, a zonas de huerta o a los ambientes ribereños húmedos. El parque eólico se localizará en un área de marcado carácter agrícola pero en la que aún persisten retazos de vegetación natural acantonada en las áreas de topografía poco favorable para la agricultura.

El área de estudio se encuentra circunscrita por el río Cinca al este, y por el río Alcanadre al este y al sur. Esta diversidad de ambientes hace que en el área de estudio encontremos gran diversidad de especies faunísticas.

Así, mientras que en la zona de implantación del parque eólico dominan los terrenos agrícolas de cereal de secano, en zonas próximas aparecen parcelas de cultivos de regadío y huertas, en los ríos Cinca y Alcanadre aparece la vegetación típica de ribera, y en las zonas de mayor pendiente se aprecian pequeños bosquetes de encinas.

El emplazamiento del parque eólico en proyecto no se encuentra incluido en ningún espacio de la Red Natura 2000, siendo los más cercanos la ZEPA ES0000294 "Laguna de Sariñana y Balsa de la Estación", a unos 7,5 km al este de los aerogeneradores proyectados, y el LIC ES2410073 "Río Cinca y Alcanadre", situado a unos 11 km. Por otro lado, los aerogeneradores proyectados se encuentran a 1,5 km al norte del límite de un ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cuya área crítica más cercana está a 6 km aproximadamente.

3.1.1. BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Antes de comenzar el seguimiento de campo, se ha realizado un análisis de los biotopos existentes en el ámbito de estudio, de forma que pudiéramos comenzar el seguimiento con una idea de lo que posiblemente pudiera encontrarse en la zona.

En el entorno de la instalación proyectada, en sentido amplio, se pueden definir los siguientes hábitats para la fauna presente: espacios abiertos de cultivos y monte bajo, y formaciones rupícolas.

3.1.1.1. Espacios abiertos: cultivos agrícolas y monte bajo.

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cubierta vegetal del territorio en estudio originando hábitats semi-artificiales en el que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna. En el área de estudio se da un mosaico de cultivos herbáceos y leñosos entre los que persisten pequeñas áreas de monte bajo.

Aunque la génesis y características biogeográficas de los monocultivos cerealistas tradicionales en régimen de secano son esencialmente diferentes a los de las pseudoestepas ibéricas, numerosas especies han sabido aprovechar muchas de sus características para colonizarlos y expandir su hábitat potencial por gran parte del territorio peninsular. En la zona de estudio en sentido amplio, caracterizarían a esta comunidad el sisón, alcaraván, ganga común, ganga ortega, terrera común, las dos especies de cogujadas común y montesina, la calandria, la collalba rubia y los fringílidos como el pardillo común y el pinzón vulgar.

Durante el invierno estos medios abiertos acogen a un importante contingente de aves invernantes destacando por su número el estornino pinto y el avefría.

Como último eslabón de la cadena trófica se sitúan los aguiluchos cenizo y pálido, este último como invernante poco frecuente, que también están presentes en el entorno objeto de inventario. Por otra parte, estos espacios abiertos constituyen los cazaderos habituales de muchas de las rapaces forestales y rupícolas enumeradas en el apartado siguiente, de tal forma que su presencia es, con frecuencia, más intensa en estos medios que en las manchas forestales que utilizan para la ubicación de sus nidos.

Durante el invierno y en los pasos migratorios la comunidad local se ve enriquecida con representantes de la Familia Sylvidae (curruca capirotada, curruca cabecinegra), de la Familia Turdidae (mirlo común, zorzal común, zorzal alirrojo o de la Familia Fringillidae (jilguero, pardillo común, pinzón vulgar), etc. Muy común resulta el estornino negro y la paloma bravía, muy mayoritariamente con ejemplares domésticos más o menos asilvestrados. En este medio se ha detectado también una notable densidad de perdices rojas.

La presencia de anfibios en este medio se limita al los sapos común (*Bufo bufo*) y corredor (*Bufo calamita*) que pueden ser observados en las proximidades de las acequias de riego. Los mamíferos están representados, fundamentalmente por el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), por la liebre (*Lepus*

granatensis) y por roedores de marcado carácter antropófilo: ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), rata negra (*Rattus rattus*), rata común (*Rattus norvegicus*), ratón moruno (*Mus spretus*), ratón doméstico (*Mus musculus*), etc. Entre estos roedores merece atención el topillo campesino (*Microtus arvalis*), que en años especialmente favorables como sucedió en 2008 sufre explosiones demográficas.

Las manchas de tomillar mixto que se localizan en el área de estudio ofrecen un hábitat adecuado para especies como las currucas cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), carrasqueña (*Sylvia cantillans*) y rabilarga (*Sylvia undata*), verderón (*Carduelis chloris*), alcaudón común (*Lanius senator*), abejaruco (*Merops apiaster*) etc. Es el hábitat preferido por la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y por el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), las dos principales especies cinegéticas del área.

3.1.1.2. Formaciones rupícolas

En la zona de estudio, esta unidad viene representada en zonas de elevada pendiente o totalmente verticales donde el suelo está completamente desnudo o casi, como en taludes y laderas de los sasos.

En la zona de estudio esta comunidad se compone por especies como el alimoche, el águila real, el halcón peregrino, el cernícalo común y el búho real. Además de estas rapaces son comunes las chovas piquirrojas, las grajillas occidentales, las palomas bravías o las collalbas negras. Fuera de la época reproductora estas formaciones son visitadas para descansar o dormir por buitres leonados.

3.1.2. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Tal y como queda recogido en numerosa bibliografía, determinadas condiciones atmosféricas, como la niebla densa, la presencia de nubes bajas, o fuertes vientos, pueden incrementar el riesgo de colisión de las aves con los aerogeneradores. En el caso de las aves, determinadas condiciones meteorológicas, como la niebla, suponen un aumento de la mortalidad, y al contrario ocurre con los murciélagos, que probablemente eviten volar cuando las condiciones atmosféricas son adversas para desarrollar sus funciones biológicas.

Por tanto, los datos meteorológicos de la zona de afección serán de gran utilidad puesto que en base a ellos se pueden predecir potenciales efectos en la avifauna.

3.1.2.1. Velocidad y dirección del viento

Numerosos estudios demuestran que una velocidad del viento elevada está relacionada con un mayor riesgo de colisión, ya que la turbulencia del viento puede hacer que estas se vean incapaces de evitar los cables del tendido. Para poder analizar los datos relativos a la velocidad y dirección predominante del viento en la zona de estudio, se ha consultado la Red de Estaciones Meteorológicas Autonómicas, obteniendo los datos de la estación meteorológica de Monzón durante el año 2013.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Velocidad media (m/s)	1,7	2,3	2,0	1,7	2,2	1,5	1,6	1,1	1,0	0,8	1,2	0,5	1,4
Dirección dominante	N	NW	NW	NW	SW	SW	SE	SE	SE	N	NW	E	WNW

Tabla 1. Datos de velocidad y dirección del viento. Fuente: Estación Meteorológica de Monzón

En cuanto a la dirección dominante en la zona, los vientos de componente oeste son los más frecuentes, únicamente en el mes de verano y en diciembre se observan vientos del este.

En cuanto a las velocidades, hay que tener en cuenta que a velocidades de viento superiores a 1,5 m/s las aves disminuyen su actividad, siendo habitual ver menos aves volando, sin embargo son a partir de esas velocidades cuando más aves vuelan a menos de 50 m de los rotores (*Smallwood et al. 2009*). En cuanto a los quirópteros, prefieren las noches apacibles, con poco viento, para salir a cazar; es por ello que las mayores mortalidades se producirán en aquellas noches con una velocidad de viento baja, pero suficiente para que las aspas estén en movimiento. Como podemos observar en la siguiente gráfica, la velocidad de 1,5 m/s se ve alcanzada durante todos los meses del año, excepto en el mes de diciembre.

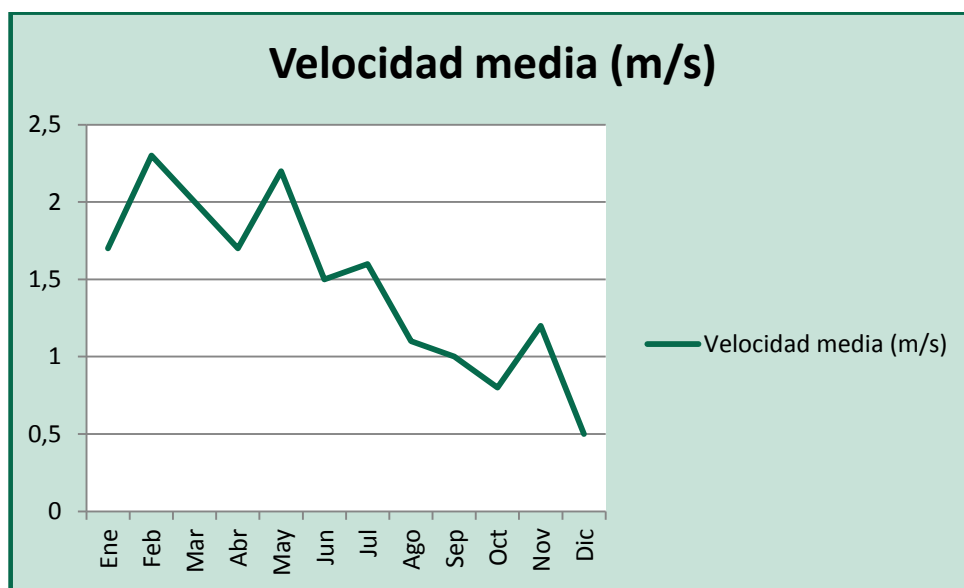


Figura 2. Datos de velocidad media de viento durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

En cuanto a la dirección dominante en la zona, los vientos de componente noroeste son los más frecuentes, denominados comúnmente como cierzo.

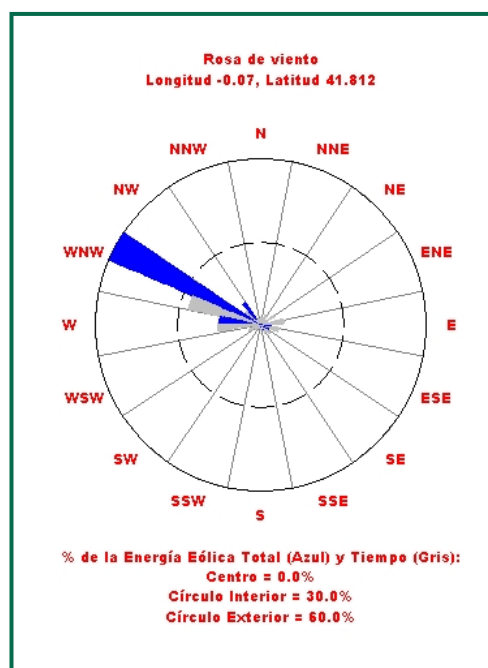


Figura 3. Rosa de Viento. Fuente: Atlas Eólico de España.

3.1.2.2. Visibilidad reducida

Las condiciones de baja visibilidad, como los días nublados o con niebla, están asociadas normalmente con el riesgo de colisión de las aves (Langston y Pullan, 2002, 2003), además, está ampliamente aceptado que las aves se sienten atraídas y desorientadas por las luces, especialmente en las noches nubladas o con niebla. Es por ello que el riesgo de colisión aumenta considerablemente en estos días

de escasa visibilidad. Por el contrario, estas condiciones no influyen en los quirópteros; en las noches lluviosas la mortalidad descenderá, ya que abandonarán los refugios por un tiempo reducido y a escasa distancia de los mismos.

Para obtener una serie de datos amplia y poder caracterizar la zona de estudio convenientemente, se han analizado los valores climatológicos normales en la provincia Huesca (datos desde 1971 hasta el año 2000), obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología. Se han tenido en cuenta los días de precipitación superior o igual a 1 mm (ya que se supone que son días nublados), los días de niebla, los días de tormenta y el resto de días que se suponen total o parcialmente despejados.

TIPO DE DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación ≥ 1 mm	6	5	4	6	8	5	3	4	4	6	6	6	62
Niebla	8	3	1	1	1	1	0	1	1	2	6	10	35
Tormenta	0	0	0	1	3	5	4	5	3	1	0	0	23
Despejados	17	20	26	22	19	19	24	21	22	22	18	15	245

Tabla 4. Datos relativos a visibilidad desde el año 1971 hasta el 2000. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología.

Como podemos observar, a lo largo del año, de media, el 32,9% de los días se producen situaciones que pueden disminuir la visibilidad de las aves, mientras que el 67,1% son días total o parcialmente despejados. En total, se producen 23 días de tormenta, 35 días de niebla y 62 días de precipitaciones considerables.

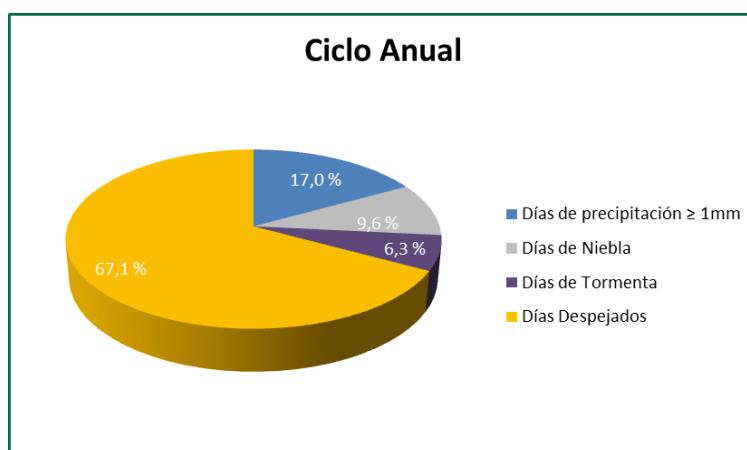


Figura 5. Datos de visibilidad durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

En la época de reproducción, por el contrario, el número de días de mala visibilidad es bastante menor; únicamente el 29,5% de los días se producen condiciones de baja visibilidad, debidas

principalmente a la precipitación y las tormentas, estando la niebla ausente prácticamente todo el periodo.

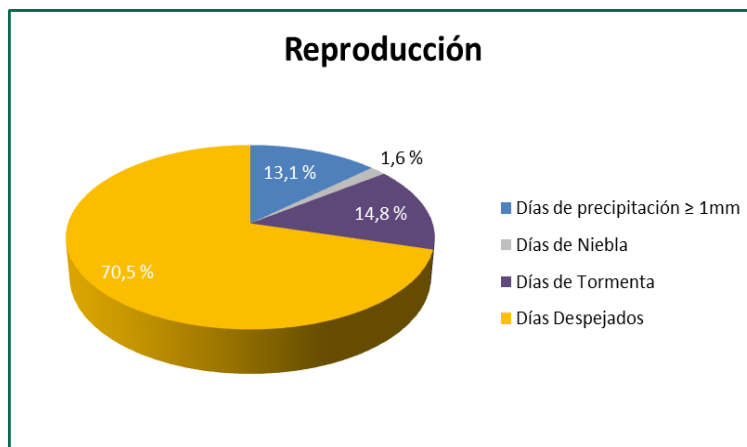


Figura 6. Datos de visibilidad durante el periodo de reproducción. Elaboración propia.

En cuanto al periodo de migración postnupcial, los días de baja visibilidad se mantienen en 29,3% (4 días de niebla durante este periodo).

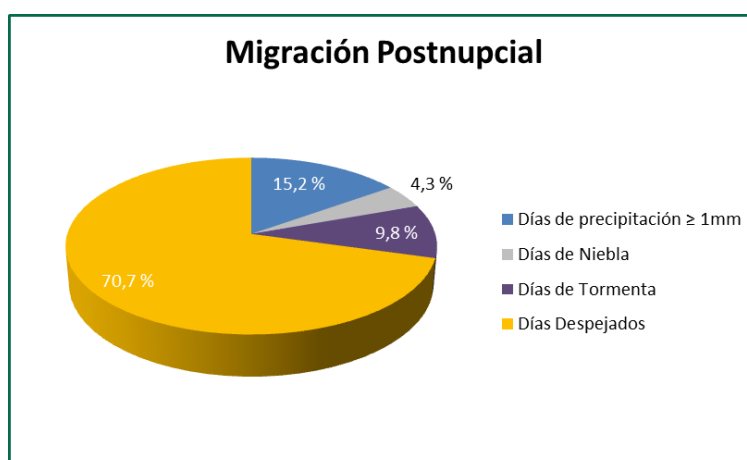


Figura 7. Datos de visibilidad durante el periodo de migración postnupcial. Elaboración propia.

En el periodo de invernada, la proporción de días total o parcialmente despejados y de baja visibilidad se iguala, siendo el 58,3% los primeros y el 41,7% los segundos. Es en estos días donde se concentran la gran mayoría de días de niebla (27 días).

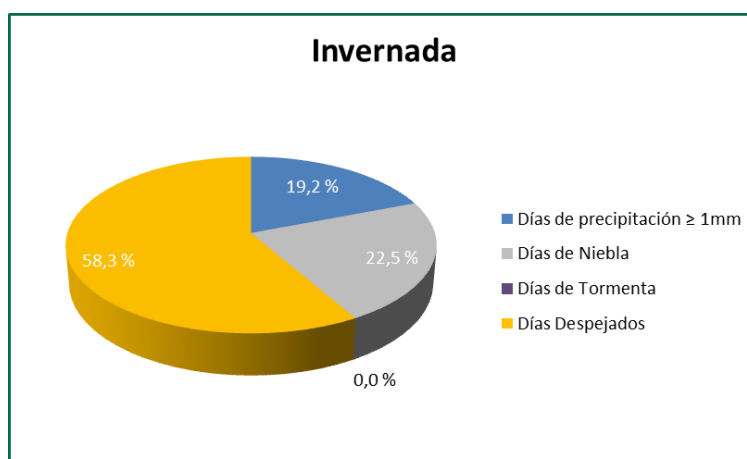


Figura 8. Datos de visibilidad durante el periodo de invernada. Elaboración propia.

Por último, durante la migración prenupcial, el 19,6% de los días se producen precipitaciones iguales o superiores a 1mm, el 4,3% hay tormenta y el 3,3% hace presencia la niebla. Más del 70% de los días de este periodo hay buena visibilidad en la zona.

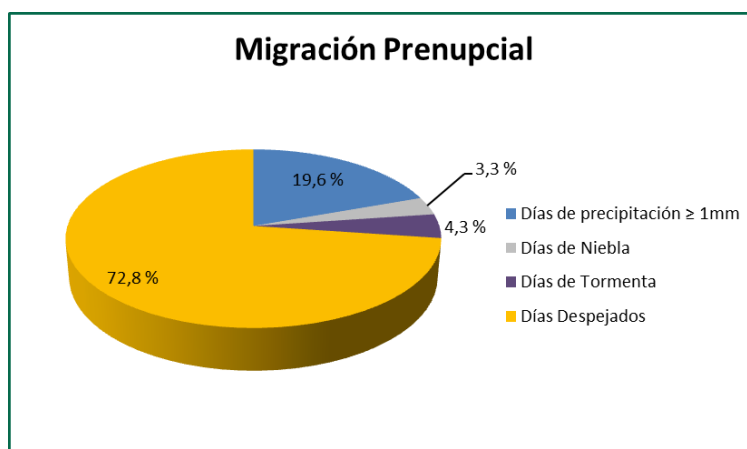


Figura 9. Datos de visibilidad durante el periodo de migración prenupcial. Elaboración propia.

De estos datos se deduce que el riesgo de colisión debido a las malas condiciones de visibilidad aumentará de forma considerable durante la época de invernada de las aves, considerando ésta de noviembre a febrero. Será en este periodo cuando se concentren la mayor parte de los días con niebla y, por tanto, los días con una menor visibilidad. Tanto en el periodo reproductivo como el migratorio se darán mejores condiciones y es previsible que el número de colisiones ocasionadas por la mala visibilidad descienda.

3.1.3. INVENTARIO DE FAUNA

En este apartado se detalla el inventario completo de las aves y quirópteros con presencia en el emplazamiento de la infraestructura en estudio. Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas de campo realizadas a la zona de estudio, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas, entre las que cabe destacar el Inventario Nacional de Biodiversidad 2015.

En el catálogo de avifauna presentado se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio y según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y autonómico.

3.1.3.1. Categorías de protección

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

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está “En peligro crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está “En peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o

"Vulnerable"; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de "Preocupación menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En peligro crítico", "En peligro", "Vulnerable" o "Casi amenazado"; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de "Datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera "No evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

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

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

Se hace referencia también al Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

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

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

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

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

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

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

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

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

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

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

- **R: Residente.**

r: Residente en número escaso.

Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

- **E: Estival.**

e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.

ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.

Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.

EP: Estival con paso apreciable.

ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

- **I: Invernante.**

i: Invernante aunque en cifras reducidas.

I: Invernante en gran número.

Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

- **P: Especie en paso.**

p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.

PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.

Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

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

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

- **Nr:** Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- **Ni:** Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).
- **nr:** Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- **ni:** Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- **n:** Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.
- **n*:** Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- **(n):** Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

3.1.3.2. Tablas de fauna

Peces

Dado que el parque eólico se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, la ictiofauna está compuesta únicamente por una especie que en ningún caso se verá afectada al tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a los cauces.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC

Tabla 10. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 2 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo común (*Bufo bufo*) soporta bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III	LC
Fam. BUFONIDAE								
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE			LC		III	LC

Tabla 11. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 3 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

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

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). De la familia de los geckónidos (salamanquesas), aparece la salamandrea común (*Tarentola mauritanica*), especie muy termófila que, aunque presente en gran parte de la zona de estudio, está completamente ligada a las construcciones humanas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNIA	UICN 2008
Fam. GEKKONIDAE								
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamandrea común		X		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	

Tabla 12. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 14 especies de cuatro grupos distintos, los mamíferos insectívoros, los carnívoros, los ungulados y los roedores. Existen dos especies de insectívoros, que son la musaraña común (*Crocidura russula*) y el musgacho enano (*Suncus etruscus*). El grupo de los carnívoros está representado por el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*), el tejón (*Meles meles*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*). La lista de mamíferos se completa con el jabalí (*Sus scrofa*) y los roedores, entre los que se cita el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*), el ratón moruno (*Mus spretus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. SORICIDAE								
<i>Crocivura russula</i>	Musaraña común	IE			LC		III	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	IE			LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Martes foina</i>	Garduña	IE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE			LC		III	LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	S	x		LC	II, IV	II	NT
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre				VU			NT

Tabla 13. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de un parque eólico, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de parques eólicos y las líneas eléctricas asociadas, principalmente las aves rapaces, y entre éstas, las grandes planeadoras como los buitres (Barrios & Rodríguez 2004; Hötker *et al.* 2005; de Lucas *et al.* 2008). Estas especies necesitan de vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces se citan especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como el alimoche (*Neophron percnopterus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), los

aguiluchos lagunero, pálido y cenizo (*Circus aeruginosus*, *C. cyaneus* y *C. pygargus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*). Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*) se cita la presencia del cernícalo vulgar (*F. tinnunculus*), alcotán europeo (*Falco subbuteo*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

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

El hecho de que existan en la zona numerosas balsas de agua para riego, así como la situación del parque entre la Laguna de Sariñena y los arrozales del río Cinca, hace que aparezcan algunas especies de aves ligadas al medio acuático. Obviamente, estas especies no se encuentran presentes en el emplazamiento del parque eólico. Es el caso de aves como el zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), el rascón europeo (*Rallus aquaticus*), la focha común (*Fulica atra*), la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) o el chrolitejo chico (*Charadrius dubius*).

El ámbito de estudio se caracteriza por la alternancia de zonas de monte bajo, con vegetación típicamente esteparia, y zonas de cultivo de cereal. En estas zonas aparecen algunas especies como el alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la alondra común (*Alauda arvensis*), las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros passeriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílidos (Fam. *Fringillidae*), etc.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. PODICIPEDIDAE											
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		x		NE			II		LC	Ri nr
Fam. ARDEIDAE											
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		x		NE			III		LC	Ri n
Fam. CICONIIDAE											
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I		II	II	LC	ER Nr
Fam. ANATIDAE											
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. ACCIPITRIDAE											
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	I		II	II	EN	E Nr
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	I		II	II	LC	R Nr
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	I		II	II	LC	E Nr
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	S	x		NE	I		II	II	LC	Ir nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	I		II	II	LC	R Nr
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. RALLIDAE											
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. OTIDIDAE											
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V		I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común		x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. PTEROCLIDAE											
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE			III		LC	E Nr
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. MEROPIDAE											
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeda		x		NT			II		LC	R Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE			NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I		II		LC	R Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero poliglota		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota		x		NE			II		LC	RP Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE	II				LC	R Nr
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto				NE	II				LC	Ri Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verderillo	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	IE			NE			II		LC	Ri Nr
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE			NE			II		LC	Ri Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	IE			NE			III		LC	R Nr

Tabla 14. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

3.1.4. TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA

En el listado obtenido en esta interacción se recoge la presencia de 109 especies de aves y quirópteros distribuidas, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005) y el listado de especies en régimen de protección especial (LERPE), de la siguiente forma:

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	1	0	0	0	0	0
Anfibios	2	0	0	0	0	1
Reptiles	3	2	0	0	0	0
Mamíferos	14	1	0	1	0	4
Aves	89	63	0	1	6	8
TOTAL	109	66	0	2	6	13

Tabla 15. Especies totales y especies amenazadas

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable, S: Sensible a la alteración de su hábitat, I.E.: Interés Especial).

3.2. RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO

En este apartado se tratarán los datos obtenidos para la avifauna durante los itinerarios de censo y durante los puntos de observación, analizando concretamente el uso del espacio y los índices comentados anteriormente en el apartado de metodología.

A continuación se especifican las visitas realizadas para la caracterización de la avifauna y la quiropteroфаuna desde enero a mayo de 2017.

NÚMERO DE VISITA	FECHA	TAREAS REALIZADAS
1	23/01/2017	Reconocimiento del territorio. Selección de puntos de observación y transectos.
2	23/02/2017	Puntos de observación 1 (30'). Búsqueda de dormideros de milano real (<i>milvus milvus</i>).
3	15/03/2017	Transectos para aves de pequeña envergadura. Colocación de dos estaciones de seguimiento de quirópteros.
4	29/03/2017	Recogida de estaciones de seguimiento de quirópteros. Búsqueda de infraestructuras susceptibles de ser utilizadas como primillares.
5	10/04/2017	Puntos de observación 1, 2, 3 y 4 (30' cada uno). Transectos para aves de pequeña envergadura.
6	28/04/2017	Colocación de estación de seguimiento de quirópteros. Puntos de observación 1, 2, 3 y 4 (30' cada uno). Transectos para aves de pequeña envergadura.
7	11/05/2017	Recogida de estación de seguimiento de quirópteros Transectos para aves de pequeña envergadura. Puntos de observación 1 (25') y 2 (20').

Tabla 16. Cronograma de tareas realizadas para la caracterización de la avifauna.

3.2.1.1. Caracterización general

Para caracterizar en su conjunto la comunidad ornítica, además de calcular la Densidad e IKA total, se han calculado los valores de Riqueza y la Diversidad.

Se seleccionó un transecto lineal que ha sido recorrido en tres ocasiones hasta la fecha. El recorrido se ha escogido en base la representación del hábitat característico de la zona en la que irán colocados los aerogeneradores.

Este se ha realizado a primeras o a últimas horas del día a excepción del periodo invernal, en el que se han realizado en las horas centrales del día, ya que aunque normalmente se recomienda hacerlo a primeras o a últimas horas, las bajas temperaturas que se alcanzaban en esta zona, hacían que a medio día las aves estuvieran más activas.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos hasta la fecha:

ESPECIE	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Accipiter gentilis</i>	0,00	0,12
<i>Alectoris rufa</i>	0,01	0,23
<i>Anthus campestris</i>	0,00	0,12
<i>Apus apus</i>	0,00	0,12
<i>Aquila chrysaetos</i>	0,00	0,12
<i>Carduelis cannabina</i>	0,16	4,98
<i>Carduelis carduelis</i>	0,06	1,85
<i>Chloris chloris</i>	0,01	0,46
<i>Coturnix coturnix</i>	0,00	0,35
<i>Emberiza calandra</i>	0,24	13,77
<i>Falco tinnunculus</i>	0,00	0,12
<i>Galerida theklae</i>	0,02	1,74
<i>Hirundo rustica</i>	0,01	0,58
<i>Lanius senator</i>	0,00	0,23
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,27	16,09
<i>Merops apiaster</i>	0,01	1,16
<i>Milvus migrans</i>	0,00	0,12
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,00	0,12
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,00	0,23
<i>Pterocles alchata</i>	0,00	0,93
<i>Pterocles alchata</i>	0,04	0,93
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	0,00	0,69
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,00	0,23
TOTAL	0,82	45,25
RIQUEZA	23 spp.	
DIVERSIDAD	2,74	

Tabla 17. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad durante la época de seguimiento (marzo-mayo 2017).

La diversidad en la zona se ha calculado según el índice de Shannon o índice de Shannon-Weaver, este índice se usa en ecología para medir la biodiversidad. Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5, aunque no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores

valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Según esto, la zona presenta una diversidad media, con un valor de 2,74.

Destaca la abundancia de especies como el escribano triguero (*Emberiza calandra*) o la calandria (*Melanocorypha calandra*), las cuales suponen más de la mitad de todos los individuos detectados. Por otro lado, también cabe resaltar la presencia en la

3.2.1.2. Caracterización de las aves de mayor envergadura

Desde los diferentes puntos de observación se han recogido datos sobre el uso del espacio de las aves de mayor envergadura que se han observado sobre el ámbito completo del proyecto. Estos datos recogidos servirán para hallar direcciones y alturas de vuelo, tiempos de permanencia e índices de riesgo.

Las líneas de vuelo registradas pueden consultarse en el Anexo I: Cartografía.

Alturas de vuelo

Para cada uno de los cruces registrados durante la realización de los puntos de observación se ha anotado la altura de paso por la zona según la metodología explicada en el apartado correspondiente. A continuación se exponen la variación de las alturas de vuelo a lo largo de un ciclo anual completo.

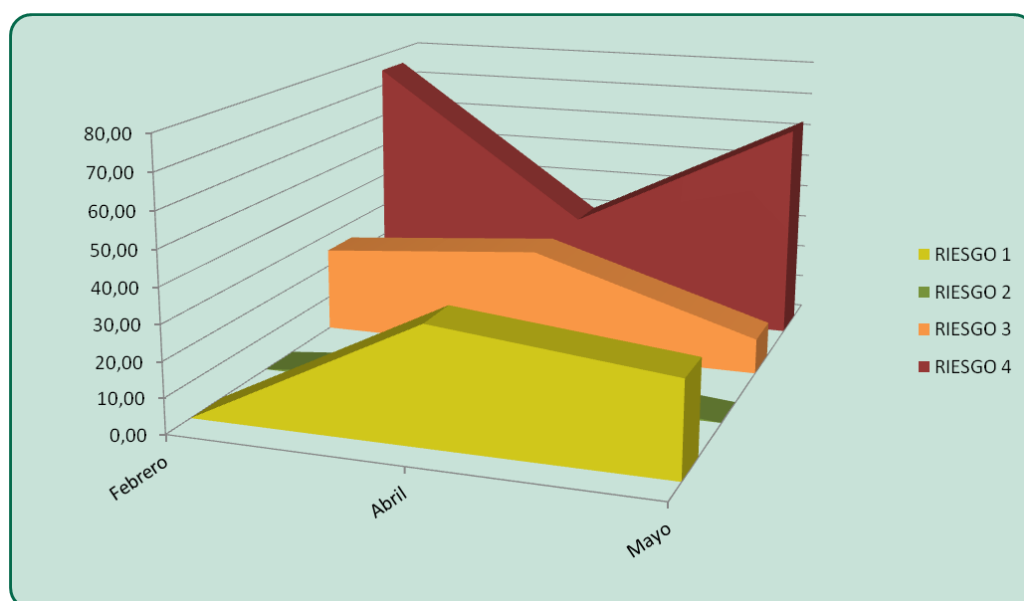


Figura 18. Alturas de vuelo detectadas durante los meses de estudio.

La mayor parte de los individuos que han sido detectado en las proximidades del parque eólico en estudio, han sido observados transitando a altura de Riesgo 4, es decir, el vuelo se realiza a una altura entre el punto más alto y el más bajo de las palas del aerogenerador. Esto se debe a que la mayoría de los desplazamientos detectados son de llevados a cabo durante la prospección intensiva del territorio en busca de presas y, por tanto, las aves se desplazan relativamente cerca del suelo para localizarlas.

Las especies que han obtenido una mayor representación son, de mayor a menor número de vuelos, el vencejo común (*Apus apus*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

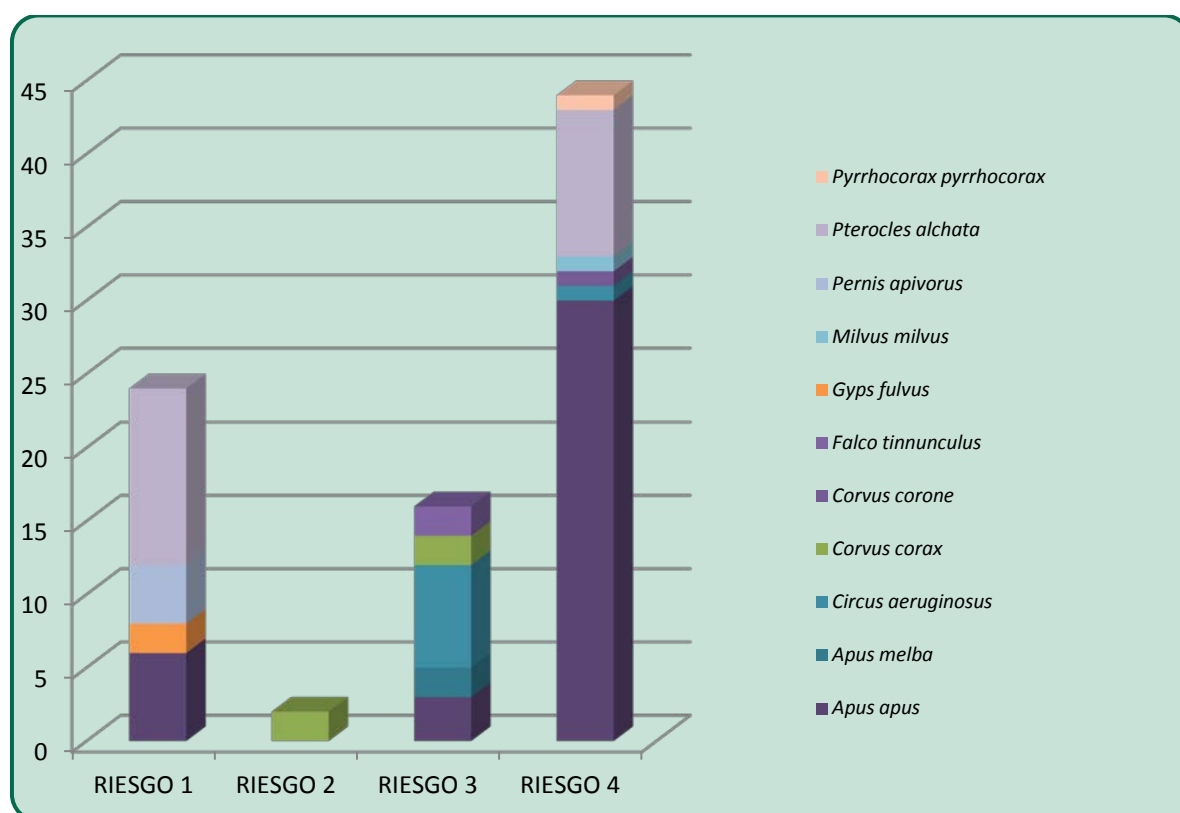


Figura 19. Esquema de la valoración del riesgo derivado de la altura de vuelo por especie.

Estas tres especies constituyen más del 80% de los vuelos contabilizados. En cuanto a los vencejos comunes, casi el 77% de los vuelos fueron realizados a una altura igual a las palas de los aerogeneradores, por lo que fueron de riesgo alto.

Según estos datos, el 51,16% de los vuelos fueron de riesgo 4, el 18,6 de riesgo 3, el 2,33% de riesgo 2, y el 27,9% de riesgo 1.

3.2.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

Los quirópteros, al igual que las aves, han sido tenidos en cuenta para este estudio debido a que también pueden ser objeto de bajas por la presencia de los aerogeneradores. La rotación de las aspas genera una descompresión en el aire circundante, lo que produce que los pulmones de los murciélagos que se encuentran en el entorno inmediato se dilaten súbitamente, haciendo estallar los vasos sanguíneos; se trata pues del fenómeno conocido como barotrauma lo que provoca la mortalidad de estas especies.

Se llevó a cabo un muestreo específico consistente en la grabación de ultrasonidos emitidos por estas especies en el ámbito de estudio con el detector de ultrasonidos *ecoObs batcorder 2.0*.

Hasta la fecha se han realizado 2 sesiones nocturnas, con un total de 279 horas y 20 minutos de grabaciones. Teniendo en cuenta que el periodo de actividad de estas especies comprende principalmente de abril a octubre, ambos meses inclusive, las sesiones se distribuyeron de la siguiente forma:

NÚMERO DE SESIÓN	FECHA	HORAS DE GRABACIÓN	PUNTO DE GRABACIÓN
1	15/03/17 – 22/03/17	97h	1
2	15/03/17 – 21/03/17	88h 30'	2
2	28/04/17 – 06/05/17	93h 50'	3
Total	16 noches	279 h 20'	

Tabla 20. Sesiones de grabación.

La ubicación de los puntos de grabación puede considerarse representativa del área de estudio, abarcando el futuro parque eólico de norte a sur. Debido a que en la zona de ubicación de los aerogeneradores no existen puntos de atracción para los quirópteros, como pueden ser puntos de agua o grandes colonias de cría y/o hibernación, los puntos de grabación seleccionados se ubican en zonas de vegetación natural entre cultivos, características en la zona de estudio, y que pueden ser utilizadas durante las jornadas de caza por diversas especies.

El rango de detección hace referencia al área muestreada por el detector, cuanto mayor sea esta área, mayor será el número de registros de señales de murciélagos que se puedan obtener. Este rango depende del tipo y orientación de la llamada emitida por el murciélago, el hábitat de

registro, las condiciones atmosféricas y la sensibilidad o condiciones del micrófono. Las llamadas de murciélagos intensas (amplitud alta) pueden ser detectadas a grandes distancias en contraste con las llamadas poco intensas (<1 m). Teniendo en cuenta la alta sensibilidad del micrófono utilizado (Electret, power-supply 1,3 V) y las buenas condiciones atmosféricas acontecidas durante las sesiones de seguimiento, pudieron detectarse señales de ecolocación a distancias de más de 50 metros. Cabe destacar que determinadas especies, como los murciélagos orejudos (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocación muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

3.2.2.1. Especies detectadas

Durante este seguimiento se identificaron un total de siete especies, no obstante se detectaron más llamadas en las que únicamente se llegó a identificar el género. En total se registraron 477 secuencias pertenecientes a quirópteros.



Figura 21. Registros totales de las diferentes especies identificadas.

Como puede verse, las especies detectadas son, de mayor a menor número de secuencias registradas, murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) con 38 secuencias, murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) con 28, murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) con 23, murciélago

montaño (*Hypsugo savii*) con 19, murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) con 17, murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) con 5, y murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) con una. Además, se obtuvieron un total de 347 secuencias en las que no pudo ser identificada la especie.

Cabe destacar la identificación murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*), una especie para la cual se conocen pocos aspectos de su biología y conducta, debido, fundamentalmente a la dificultada de acceder a sus refugios. Se trata de una especie fisurícola y relativamente antropófilo que, al parecer, no pudo entrar en hibernación profunda, lo que explica que su área de distribución se limite a regiones templadas. Las dificultades de su estudio, debido a que los refugios no son fácilmente accesibles, al amplio territorio de campeo y a la movilidad de los individuos, son las principales causas de los escasos conocimientos que hasta ahora se tienen sobre la especie.

La señal de ecolocación del murciélago rabudo que se representa a continuación es de 4,6 ms de duración, comenzando en una frecuencia 23 kHz y terminando en 27,5 kHz, con un nivel de seguridad en la identificación del 77%.

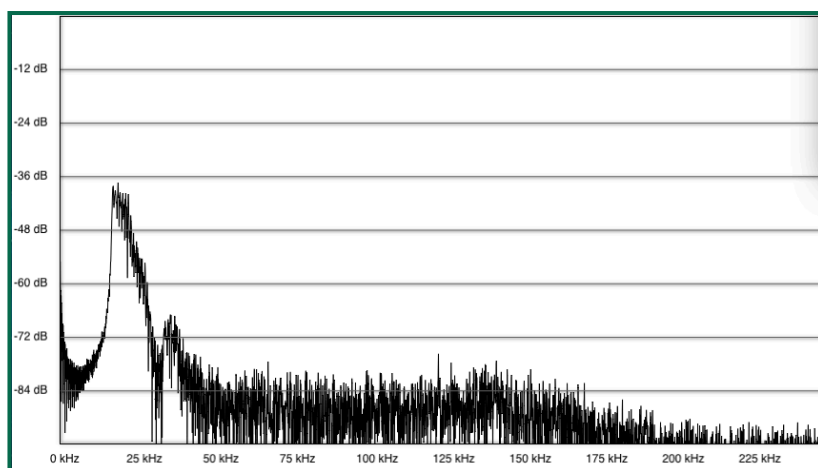


Figura 22. Espectrograma registrado para el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

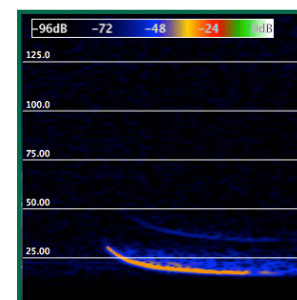


Figura 23. Sonograma registrado para el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

De forma genérica, en el área de estudio abundan los murciélagos pertenecientes a la familia de los vespertiliónidos, concretamente a los géneros *Pipistrellus* e *Hypsugo*, representando casi un 60% respecto al total de secuencias registradas.

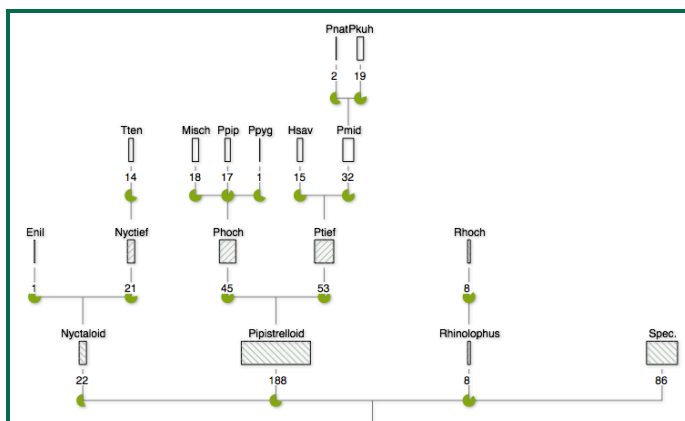


Figura 24. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en la Estación 1.

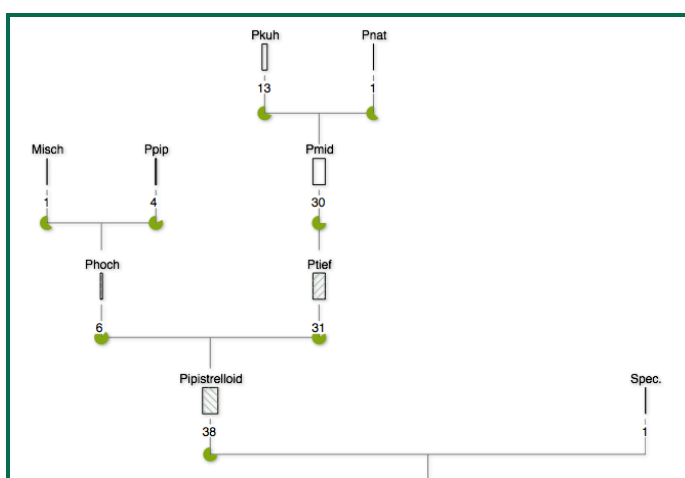


Figura 25. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en la Estación 2.

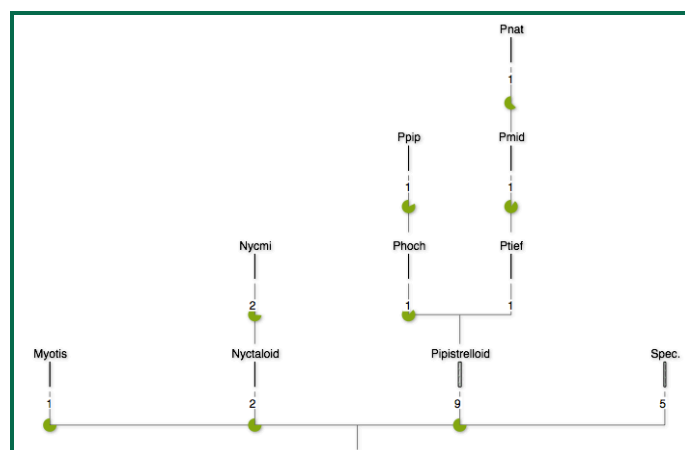


Figura 26. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en la Estación 3.

Como ya se ha comentado, las llamadas de murciélagos intensas (amplitud alta) pueden ser detectadas a grandes distancias en contraste con las llamadas poco intensas (<1 m). La distancia máxima de detección de ultrasonidos de las especies identificadas varía entre los 25 m y los 150 m.

ESPECIE	MÁXIMA DISTANCIA DE DETECCIÓN DE ULTRASONIDOS (metros)
<i>Hypsugo savii</i>	40
<i>Miniopterus schreibersii</i>	30
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30
<i>Pipistrellus nathusii</i>	30
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25
<i>Tadarida teniotis</i>	150

Tabla 27. Distancias máximas de detección por especies.

Fuente: Guidelines for conservation of bats in wind farm projects (Revision 2014).

3.2.2.1. Distribución de las especies en el área de estudio.

A pesar de encontrarse los tres puntos de grabación relativamente cercanos entre sí, se ha podido observar una clara diferencia en el número de secuencias registradas por cada uno.

Si se tiene en cuenta el número total de secuencias registradas, en el punto de grabación 1 se registraron 17 secuencias, en el punto 2 fueron 66, mientras que en punto 3 se registraron 395 secuencias. De esta forma, se obtienen los siguientes registros por hora de grabación y por hora nocturna de grabación (siendo el número de horas nocturnas las comprendidas entre el orto y el ocaso):

PUNTO DE GRABACIÓN	SECUENCIAS REGISTRADAS POR HORA DE GRABACIÓN	SECUENCIAS REGISTRADAS POR HORA NOCTURNA DE GRABACIÓN
ESTACIÓN 1	0,18	0,20
ESTACIÓN 2	0,74	0,84
ESTACIÓN 3	4,21	5,06
TOTAL	1,70	2

Tabla 28. Secuencias registradas por hora y punto de grabación.

En el punto de grabación 3 es en el que se han registrado un mayor número de secuencias, aunque cabe decir que las fechas en las que se colocó la estación en esa zona, son bastante más tardías, los que puede influir considerablemente en los resultados. A continuación se expone la distribución por especies y punto de grabación a lo largo de las horas de grabación.

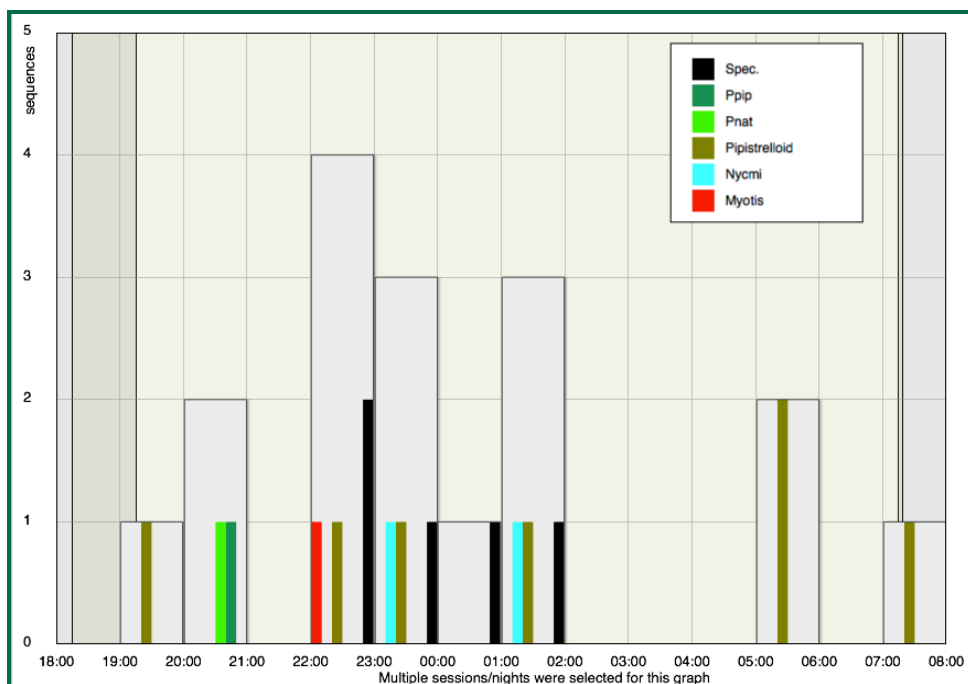


Figura 29. Secuencias de las especies detectadas en el Estación 1 por horas.

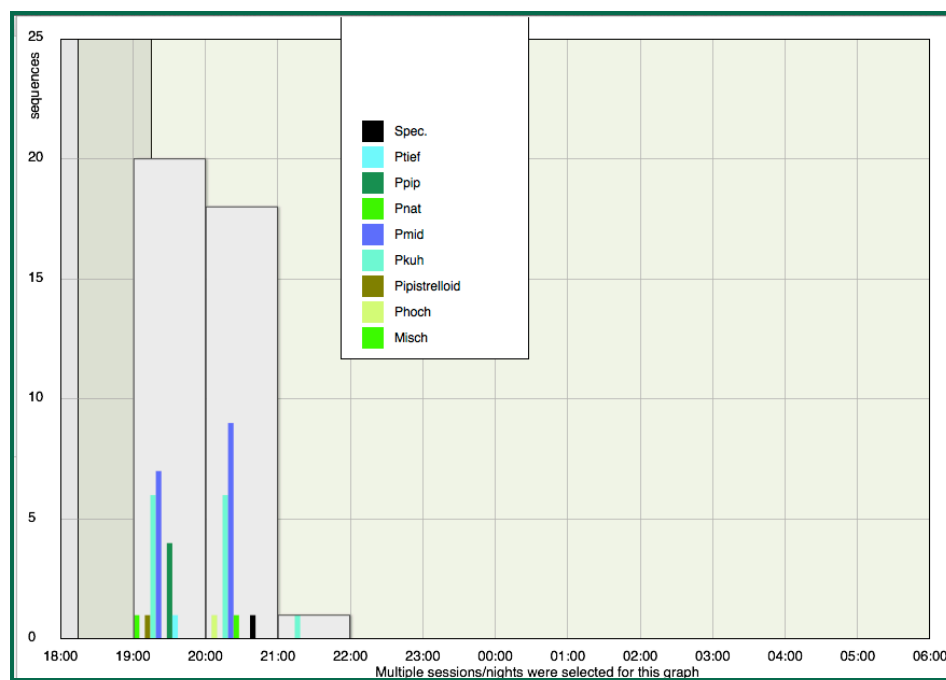


Figura 30. Secuencias de las especies detectadas en el Estación 2 por horas.

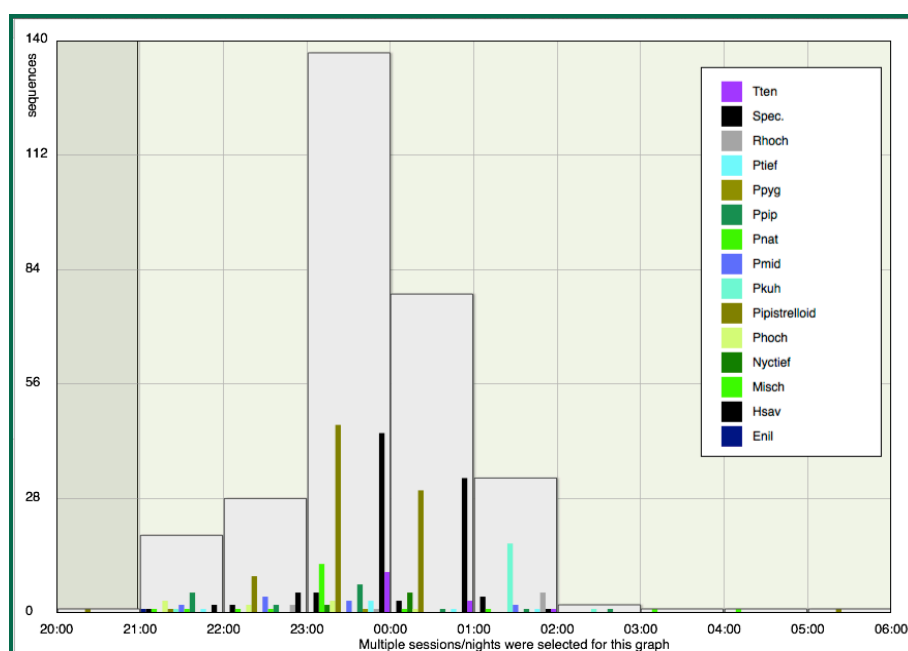


Figura 31. Secuencias de las especies detectadas en el Estación 3 por horas.

3.2.2.2. Alturas de vuelo de las especies detectadas

Para valorar correctamente la afección de los aerogeneradores a la quiropteroфаuna resulta necesario hacer mención a las diferentes alturas de vuelo habituales en las especies detectadas en las inmediaciones del futuro parque eólico.

Las alturas de vuelo dependen, en gran parte, del tipo de presas de las que se alimenta cada especie. No obstante, durante los pasos migratorios estas alturas son considerablemente mayores. De forma genérica la altura de vuelo de las especies detectadas es la siguiente.

ESPECIE	VUELOS REALIZADOS A GRAN ALTURA (> 40m)	VUELOS REALIZADOS A BAJA ALTURA (< 40m)
<i>Hypsugo savii</i>	x	x
<i>Miniopterus schreibersii</i>	x	x
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x	x
<i>Pipistrellus nathusii</i>	x	x
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	x	x
<i>Tadarida teniotis</i>	x	

Tabla 32. Alturas de vuelo habituales por especies.

Fuente: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.

Como puede observarse, todas las especies detectadas suelen volar a la altura de las palas de los aerogeneradores. No obstante, el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) se caracteriza por realizar vuelos rápidos y altos similares a los realizados por los vencejos, por encima de los árboles en terrenos arbolados o a más de 20 m en zonas despejadas, por lo que pueden presentar un mayor riesgo de colisión y/o barotrauma.

ESPECIE	ALTURAS FRECUENTES DURANTE LA CAZA (m)
<i>Hypsugo savii</i>	> 100
<i>Miniopterus schreibersii</i>	2-5
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1-10
<i>Pipistrellus nathusii</i>	1-20
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	> 25
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1-25
<i>Tadarida teniotis</i>	> 50

Tabla 33. Alturas de vuelo frecuentadas durante la acción de caza.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El seguimiento de fauna inicial ha permitido establecer, de manera preliminar, el estado de algunas especies de las aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial: cernícalo primilla, buitre leonado, alimoche, águila real, halcón peregrino, milano real, alcaudón chico, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, búho real, sisón, ganga, ortega, alondra de Dupont, alcaraván y grulla. En cuanto a los quirópteros, el estudio se ha realizado de acuerdo a los criterios de la guía "*Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*" (EUROBATS #3, 2011), y de las Directrices para el seguimiento y control de la afección de los parques eólicos sobre los quirópteros fijadas por la sociedad Española para la Conservación y el estudio de los Murciélagos.

Se ha analizado el uso del espacio de las especies más vulnerables en el entorno cercano de los aerogeneradores en entre los meses de enero a mayo de 2017, obteniendo una idea aproximada del uso del espacio para cada una de las especies para las que se han obtenido registros suficientes.

Como se ha indicado en la caracterización del hábitat, en el entorno inmediato del futuro parque eólico existen extensas zonas de campos de cultivo de cereal de secano, cultivos leñosos y algunas zonas de matorral; además, se encuentran cerca los ríos Alcanadre, Cinca y Flúmen, así como la Laguna de Sariñena. Es por ello que, además de las especies típicas de la subestepa, aparecen otras especies migratorias, o incluso ligadas a ambientes acuáticos (debido a la transformación de los cultivos al regadío). Entre estas especies mención especial merece la ganga ortega, con una presencia bastante significativa en la zona y catalogada como vulnerable tanto en el catálogo autonómico como en el estatal.

De entre las rapaces detectadas en el entorno del parque eólico, la más abundante a resultado ser el aguilucho lagunero, aunque si tenemos en cuenta todas las especies de mediana o gran envergadura, las más abundantes han sido el vencejo y la ganga ortega, con 39 y 22 vuelos detectados respectivamente.

En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos; destaca la presencia de gran número de escribanos trigueros y calandrias. Existe riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores a instalar, sobre todo

durante la época reproductiva, cuando algunos de los alúdididos vuelan a gran altura marcando su territorio.

Por último, en cuanto a los quirópteros se refiere, el estudio de campo ha permitido constatar la presencia de siete especies diferentes en el entorno inmediato del proyecto, destacando especies con un riesgo de colisión y/o barotrauma bastante elevado debido a su ecología, como es el caso del murciélago rabudo. Se considera que el área de implantación de los futuros aerogeneradores es utilizada como zona de alimentación principalmente.

EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de enero a mayo de 2017 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Susana Lois Ortega	Licenciada en Ciencias Ambientales	18450988 C	
Marcos Pérez Osanz	Biólogo	7808746M	
Marta Jiménez Polanco	Licenciada en Ciencias Ambientales	72996761M	

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO et al. 1990. *"El Águila Real (Aquila chrysaetos) en España. Censo, distribución, reproducción y conservación"*. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *"Birds in Europe. Birdlife International"*. Wageningen.
- CAMPIÓN, D. 2004. *"Respuesta de las aves de presa frente a las transformaciones de ambientes agroforestales mediterráneos: hábitats de nidificación y campeo"*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. 206 pp.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *"Estadística básica en Ornitología"*. Ed. SEO/BirdLife.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.) 2004. *"Libro Rojo de las Aves de España"*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. *"Atlas de las aves reproductoras de España"*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *"Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España"*. ICONA. Madrid.
- TELLERÍA, J. L. 1986. *"Manual para el censo de los vertebrados terrestres"*. Ed. Raices.
- VIADA, C. (ed.) 1998. *"Áreas Importantes para las Aves en España. 2ª edición revisada y ampliada"*. Monografía nº 5. SEO/Birdlife. Madrid.
- VIÑUELA, J. & SUNYER, C. 1994. *"Black Kite Milvus migrans"*. G. M. Tucker y M. F. Heath: Birds in Europe: Their conservation status. BirdLife International, nº3. Cambridge, U.

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



Red de Carreteras de Aragón	Aerogeneradores	Puntos de grabación
Límite del término municipal	Camino de acceso	Puntos de observación
Zanjas	Transectos	

Somontano de Barbastro

Los Monegros

Peralta de Alcofea

Sariñena

**SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA PREVIO
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"**

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

**DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.**

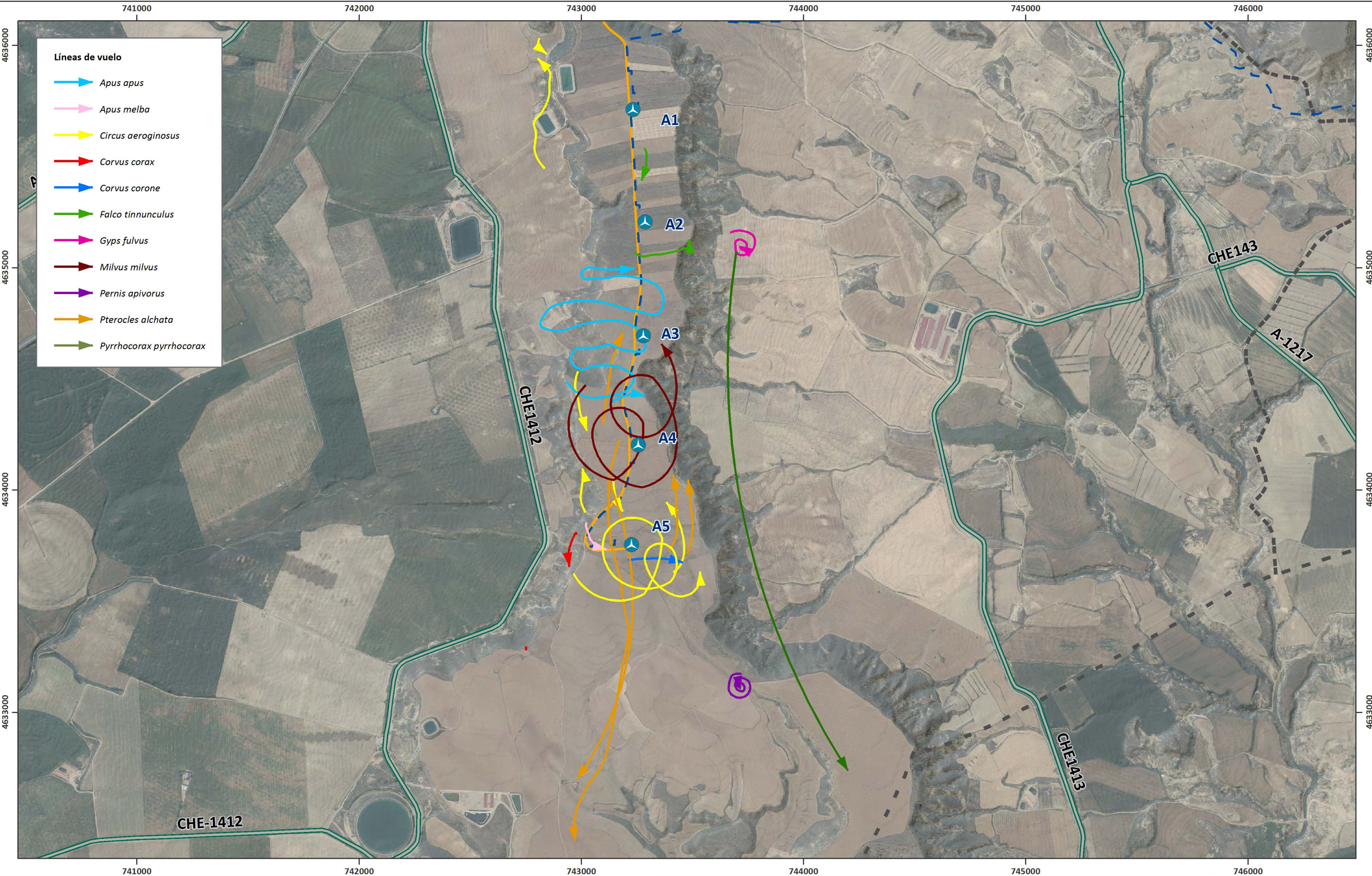
**PUNTOS DE OBSERVACIÓN,
DE GRABACIÓN Y TRANSECTOS**

Plano: 1 de 3

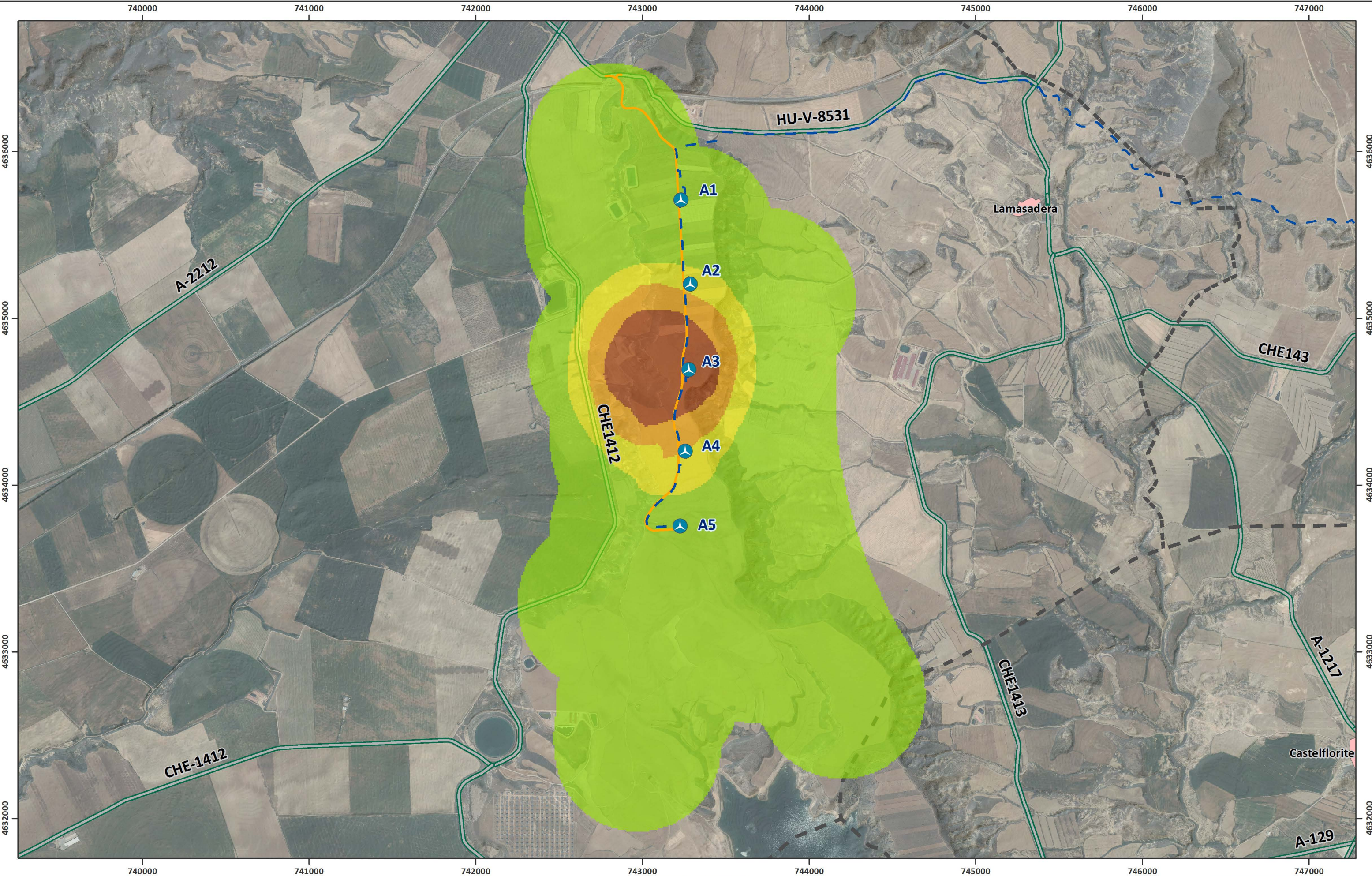
Mayo 2017

0 200 400 m

A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Líneas de vuelo**
- Apus apus
 - Apus melba
 - Circus aeruginosus
 - Corvus corax
 - Corvus corone
 - Falco tinnunculus
 - Gyps fulvus
 - Milvus milvus
 - Pernis apivorus
 - Pterocles alchata
 - Pyrrhocorax pyrrhocorax



<ul style="list-style-type: none">Red de Carreteras de AragónLímite del término municipalNúcleos de población	<ul style="list-style-type: none">AerogeneradoresCamino de accesoZanjas	<p>Concentración de líneas de vuelo (metros de línea de vuelo por metro cuadrado de superficie)</p> <p>- +</p>	<p>Somontano de Barbastro</p> <p>Los Monegros</p>	<p>Peralta de Alcofea</p> <p>Sariñena</p>	<p>SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA PREVIO PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"</p> <p>Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)</p>	<p>DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.</p> <p>LUZ</p>	<p>ÁREAS DE CAMPEO</p> <p>Plano: 3 de 3</p> <p>Mayo 2017</p> <p>0 250 500 m</p> <p>A3 1:20.000 UTM ETRS 89 HUSO 30</p>
---	---	--	---	---	--	--	---

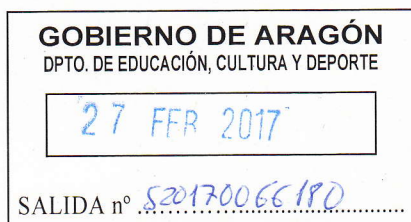
ANEXO 6: AUTORIZACIONES

PROSPECCIONES PATRIMONIO



Zaragoza, 21 de febrero de 2017

Ref: BLV-JRL/map



Luz de Gestión y Medio Ambiente, S.L.
Paseo Independencia 24-26, 5ª planta,
oficina 14
50004 ZARAGOZA

**SOLICITUD DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL PARA LA ELABORACIÓN DE
ESTUDIOS AMBIENTALES RELATIVOS AL PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ-
FASE II", A UBICAR EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SARIÑENA (HUESCA)**

Nº Expte.: 001/17.030

Se ha recibido en esta Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, remitido por Luz de Gestión y Medio Ambiente, S.L., solicitud de información sobre el Patrimonio Cultural del proyecto de referencia.

En materia de Patrimonio Arqueológico, se han remitido por correo electrónico los datos existentes en la Carta Arqueológica de Aragón. Al no incluir en la solicitud un plano de ubicación del Parque Eólico, desconocemos si algún yacimiento arqueológico conocido se puede ver afectado, por la misma razón no podemos definir las medidas de protección del patrimonio adecuadas al terreno afectado.

Consultados los datos existentes en la *Carta Paleontológica de Aragón* y en este Departamento de Educación, Cultura y Deporte, el Patrimonio Paleontológico de Aragón no se ve afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica.

EL JEFE DE SERVICIO
DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN E INVESTIGACIÓN
DEL PATRIMONIO CULTURAL



Fdo.: José Antonio Andrés Moreno

RESOLUCIÓN, DE 15 DE MAYO DE 2017, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ FASE II EN LOS TÉRMINOS DE SARIÑENA Y PERALTA DE ALCOFEA (HUESCA)

Exp. 138/2017

Exp. Prev. 001/17.030

Examinada la solicitud de autorización para realizar prospecciones arqueológicas en el terreno afectado por el Proyecto de Parque Eólico Santa Cruz fase II en los términos de Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca), formulada el 26 de abril de 2017 por D. Raúl Leorza Álvarez de Arcaya.

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, esta Dirección General de Cultura y Patrimonio,

RESUELVE:

1º - Autorizar a D. Raúl Leorza Álvarez de Arcaya a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

- a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el Museo de Huesca.
- b). En el caso de que aparezcan restos humanos durante la actuación autorizada, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, que establecerá el lugar de depósito de los mismos.
- c). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- d). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.
- e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
- f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Cultura y Patrimonio, una memoria detallada de los trabajos realizados.

g). Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Cultura y Patrimonio necesariamente deberán ajustarse al modelo indicado en el anexo a esta resolución. Se entregarán en soporte papel e informático. En caso contrario se tendrán como no recibidos.

h). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR S.L.**

i). La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

j). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

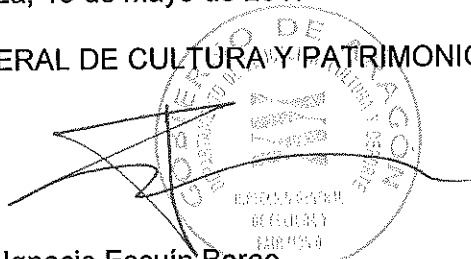
- Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias.
- El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. La delimitación de los yacimientos se realizará sobre la cartografía del proyecto, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono e indicando las coordenadas U. T. M. (DATUM ETRS89) de cada uno de los vértices, señalando igualmente las zonas prospectadas.

3º - Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra la presente RESOLUCION, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada, en el plazo de un mes, ante la Consejera de Educación Cultura y Deporte (Artº 121 y 122 Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones públicas).

Zaragoza, 15 de mayo de 2017

EL DIRECTOR GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO



Fdo.: Ignacio Escuin Borao