



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE PARQUE EÓLICO
"SANTA CRUZ I" 18MW**

*TT.MM. DE CASTELFLORITE Y PERALTA DE ALCOFEA
(PROVINCIA DE HUESCA)*



NOVIEMBRE 2020



La empresa DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L. con CIF- B99242984, C/ General Lacy, 23, 28045, Madrid y con domicilio a efectos de notificaciones: C/ General Lacy, 23, 28045, Madrid; presenta el siguiente Estudio de impacto ambiental de Proyecto del Parque Eólico "Santa Cruz I", situado en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Caltelflorite, provincia de Huesca.

Realiza dicho Documento, la empresa "Argustec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Antonio Veredas 1-1, CP 05004 - Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es

Noviembre 2020

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega

DNI: 70.803.668 - P

Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

EQUIPO REDACTOR

D. Luis Eduardo Canelo Pérez

DNI: 70.809.672 - D



Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez

DNI: 70.812.822 - P



Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial

D. Pablo Pascual San Segundo

DNI: 70.826.586 - H



Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

D. Rodrigo Jiménez Briso-Montiano

DNI: 06.580.827-K



Ingeniero Técnico Industrial

Dña. Carolina Maier



M. Sc. Geografía Física

Sandra María Cuevas

DNI: 05.444.265-G



Graduada en Biología

Dña. Rocío Sus Pérez

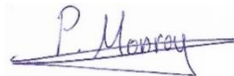
DNI: 73.132.343-W



Graduada en Ciencias Ambientales

D. Pablo Monroy Martínez

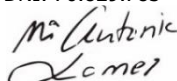
DNI: 73.021.054-X



Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Biología de la Conservación

Dña. M^a Antonia Gómez Hernández

DNI: 70.829.783 - H



Graduada Ingeniería de Minas y Energía

PROMOTOR

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

CIF: B99242984

C/ General Lacy, 23,

28045, Madrid

CONSULTOR

ARGUSTEC

CIF: B-87977054

C/ Antonio Veredas, 1

05004 - Ávila

info@argustec.es

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES.....	1
2. JUSTIFICACIÓN, CONTENIDO Y OBJETO DEL EsIA	4
2.1. JUSTIFICACIÓN	4
2.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO	5
2.3. OBJETO DEL ESTUDIO	7
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	8
3.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	8
3.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA	10
4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	12
5. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	14
5.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA: ALTERNATIVA 0	14
5.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN PROPUESTA.....	15
5.2.1. ALTERNATIVA 1.....	17
5.2.2. ALTERNATIVA 2.....	18
5.2.3. ALTERNATIVA 3	20
5.3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS.....	21
5.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA.....	27
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	29
6.1. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	29
6.1.1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	29
6.1.1.2. DESCRIPCIÓN DE POLIGONAL.....	30
6.1.1.3. AEROGENERADORES	30
6.1.1.4. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE.....	33
6.1.1.5. ACCESO AL PARQUE EÓLICO.....	34
6.1.1.6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	34
6.1.1.7. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN	35
6.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA.....	36
6.2.1. VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES	36
6.2.1.1. SECCIONES DE FIRME	37
6.2.2. RED DE VIALES DEL PARQUE	38
6.2.2.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	38
6.2.2.2. SECCIONES DE FIRME	39
6.2.3. ZONAS DE GIRO	41

6.2.4.	ZONAS DE CRUCE.....	41
6.2.5.	HIDROLOGÍA Y DRENAJE	41
6.2.5.1.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS	41
6.2.5.2.	DRENAJE TRANSVERSAL	42
6.2.5.3.	DRENAJE LONGITUDINAL	44
6.2.6.	PLATAFORMAS	44
6.2.6.1.	RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	45
6.2.6.2.	SECCIONES DE FIRME	46
6.2.7.	CIMENTACIONES	47
6.2.7.1.	RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRA.....	47
6.2.8.	ZANJAS Y CANALIZACIONES.....	47
6.2.9.	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	49
6.2.10.	RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS.....	51
6.2.11.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL	52
6.3.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	53
6.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	53
6.3.2.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT	54
6.3.3.	PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	55
6.3.4.	RED DE MEDIA TENSIÓN	55
6.3.5.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	57
6.4.	ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO	58
6.4.1.	EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	58
6.4.2.	EN FASE DE EXPLOTACIÓN	59
6.4.3.	EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	59
6.5.	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS	60
7.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	61
7.1.	METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO	61
7.2.	MEDIO FÍSICO.....	64
7.2.1.	ATMOSFERA.....	64
7.2.2.	CLIMATOLOGÍA	67
7.2.3.	GEOLOGÍA	76
7.2.4.	EDAFOLOGÍA.....	78
7.2.5.	GEOMORFOLOGÍA	79
7.2.6.	HIDROLOGÍA.....	79
7.2.7.	HIDROGEOLOGÍA	80
7.3.	MEDIO BIÓTICO	81
7.3.1.	FLORA Y VEGETACION	81
7.3.2.	FAUNA.....	93

7.4.	RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	111
7.4.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS	111
7.4.2.	ESPACIOS NATURALES IMPORTANTES PARA LA FAUNA.....	112
7.4.3.	VÍAS PECUARIAS	113
7.4.4.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	114
7.5.	MEDIO PERCEPTUAL	114
7.5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE	115
7.5.2.	INVENTARIO PAISAJÍSTICO	119
7.5.3.	CUENCA VISUAL	120
7.5.4.	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE	122
7.5.5.	CALIDAD DEL PAISAJE	124
7.5.6.	INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL.....	126
7.5.7.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	128
7.6.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	131
7.6.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	131
7.6.2.	POBLACIÓN.....	131
7.6.3.	ECONOMÍA.....	136
7.6.4.	USOS DEL SUELO	137
7.6.5.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	137
7.7.	PATRIMONIO CULTURAL.....	138
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	139
8.1.	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	139
8.2.	CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES.....	140
8.3.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES	142
8.3.1.	GEOLÓGICOS	142
8.3.2.	CLIMATOLÓGICOS	145
8.3.3.	HIDROLÓGICOS	150
8.3.4.	OTROS	151
8.4.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES.....	153
8.4.1.	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007	153
8.4.2.	SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015	153
8.4.3.	INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999.....	153
8.5.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS	153
8.5.1.	VALORACIÓN DEL IMPACTO	153
8.5.2.	MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS	156

8.6.	CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	157
9.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	158
9.1.	INFRAESTRUCTURAS PRESENTES	158
9.1.1.	ANÁLISIS	158
9.1.2.	CONCLUSIÓN	160
9.2.	VEGETACIÓN	160
9.2.1.	ANÁLISIS	160
9.2.2.	CONCLUSIÓN	161
9.3.	VISIBILIDAD	162
9.3.1.	ANÁLISIS	162
9.3.2.	CONCLUSIÓN	162
9.4.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS	163
9.4.1.	ANÁLISIS	163
9.4.2.	CONCLUSIÓN	164
9.5.	ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA	164
9.5.1.	ANÁLISIS	164
9.5.2.	CONCLUSIONES	166
10.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN	167
10.1.	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	167
10.1.1.	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS.....	167
10.1.2.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA	167
10.1.3.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD	169
10.1.4.	CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO.....	170
10.1.5.	CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO.....	171
10.1.6.	MÉTODO COMPARATIVO DE IMPACTOS	172
10.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	172
11.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES	174
11.1.	MEDIO FÍSICO	175
11.1.1.	ATMÓSFERA.....	175
11.1.2.	EDAFOLOGÍA.....	187
11.1.3.	HIDROLOGÍA.....	196
11.2.	MEDIO BIÓTICO	201
11.2.1.	FLORA	201
11.2.2.	FAUNA.....	209
11.3.	RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	225

11.4.	MEDIO PERCEPTUAL	229
11.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	234
11.5.1.	INFRAESTRUCTURAS	235
11.5.2.	POBLACIÓN.....	239
11.5.3.	ECONOMÍA.....	243
11.5.4.	USOS DE SUELO	246
11.6.	PATRIMONIO CULTURAL	248
11.7.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	248
11.7.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	249
11.7.1.1.	ATMÓSFERA – RUIDOS	249
11.7.1.2.	AGUAS.....	249
11.7.1.3.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....	250
11.7.1.4.	VEGETACIÓN.....	251
11.7.1.5.	FAUNA	252
11.7.1.6.	PAISAJE	252
11.7.1.7.	RESIDUOS Y VERTIDOS	253
11.7.1.8.	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....	255
11.7.1.9.	PATRIMONIO.....	255
11.7.1.10.	ESPACIOS CATALOGADOS.....	256
11.7.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN	256
11.7.2.1.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....	256
11.7.2.2.	VEGETACIÓN.....	256
11.7.2.3.	FAUNA	256
11.7.2.4.	RESIDUOS.....	257
11.7.3.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	257
11.7.3.1.	VEGETACIÓN.....	257
11.7.3.2.	FAUNA	258
11.7.3.3.	PAISAJE	258
11.7.4.	PARTIDA ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	258
11.8.	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	261
11.9.	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES.....	262
12.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	263
12.1.	OBJETIVOS DEL PVA	263
12.2.	ALCANCE.....	264
12.3.	FASES Y DURACIÓN DEL PVA	264
12.4.	RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL	265
12.5.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	266
12.5.1.	ATMÓSFERA Y RUIDOS	266
12.5.2.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	268

12.5.3.	AGUAS.....	272
12.5.4.	RESIDUOS Y VERTIDOS	273
12.5.5.	VEGETACIÓN E INCENDIOS.....	278
12.5.6.	FAUNA.....	283
12.5.7.	PAISAJE.....	284
12.5.8.	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	285
12.5.9.	PATRIMONIO CULTURAL	286
12.6.	FASE DE EXPLOTACIÓN	287
12.6.1.	VEGETACIÓN E INCENDIOS.....	287
12.6.2.	FAUNA.....	288
12.7.	FASE DE DESMANTELAMIENTO	290
12.7.1.	VEGETACIÓN.....	290
12.7.2.	FAUNA.....	291
12.7.3.	PAISAJE.....	292
13.	DOCUMENTO DE SÍNTESIS	294
13.1.	ANTECEDENTES.....	294
13.2.	JUSTIFICACIÓN, CONTENIDO Y OBJETO DEL ESIA.....	296
13.2.1.	JUSTIFICACIÓN	296
13.2.2.	CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	297
13.2.3.	OBJETO DEL ESTUDIO	299
13.3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	299
13.3.1.	MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	300
13.3.2.	LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA	300
13.4.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	300
13.5.	ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	302
13.5.1.	VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS	302
13.5.2.	JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA.....	307
13.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	307
13.6.1.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	307
13.6.1.1.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	308
13.6.1.2.	DESCRIPCIÓN DE POLIGONAL.....	308
13.6.1.3.	AEROGENERADORES	309
13.6.1.4.	TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE.....	310
13.6.1.5.	ACCESO AL PARQUE EÓLICO.....	311
13.6.1.6.	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	311
13.6.1.7.	DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN	312
13.6.2.	OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA	313
13.6.2.1.	VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES	313
13.6.2.2.	RED DE VIALES DEL PARQUE	313

13.6.2.3.	PLATAFORMAS	314
13.6.2.4.	CIMENTACIONES.....	314
13.6.2.5.	ZANJAS Y CANALIZACIONES.....	315
13.6.2.6.	RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS	317
13.6.2.7.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL	318
13.6.3.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	319
13.6.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	319
13.6.3.2.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT	320
13.6.3.3.	PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	321
13.6.3.4.	RED DE MEDIA TENSIÓN	321
13.6.3.5.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	322
13.6.4.	ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO.....	324
13.6.4.1.	EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.....	324
13.6.4.2.	EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	324
13.6.4.3.	EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	325
13.6.5.	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS.....	325
13.7.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	326
13.7.1.	MEDIO FÍSICO.....	326
13.7.1.1.	ATMOSFERA.....	326
13.7.1.2.	CLIMATOLOGÍA	327
13.7.1.3.	GEOLOGÍA	328
13.7.1.4.	EDAFOLOGÍA.....	329
13.7.1.5.	GEOMORFOLOGÍA	330
13.7.1.6.	HIDROLOGÍA.....	330
13.7.1.7.	HIDROGEOLOGÍA	331
13.7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	332
13.7.2.1.	FLORA Y VEGETACION.....	332
13.7.2.2.	FAUNA	334
13.7.3.	RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	336
13.7.3.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS	336
13.7.3.2.	ESPACIOS NATURALES IMPORTANTES PARA LA FAUNA.....	336
13.7.3.3.	VÍAS PECUARIAS	337
13.7.3.4.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	338
13.7.4.	MEDIO PERCEPTUAL.....	338
13.7.4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE	338
13.7.4.2.	INVENTARIO PAISAJÍSTICO	339
13.7.4.3.	CUENCA VISUAL	341
13.7.4.4.	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE.....	343
13.7.4.5.	CALIDAD DEL PAISAJE.....	344
13.7.4.6.	INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL	344
13.7.4.7.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	345
13.7.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	346
13.7.5.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL	346
13.7.5.2.	POBLACIÓN.....	346

13.7.5.3.	ECONOMÍA.....	350
13.7.5.4.	USOS DEL SUELO	350
13.7.5.5.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	351
13.7.6.	PATRIMONIO CULTURAL	351
13.8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	353
13.8.1.	MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS	353
13.8.2.	CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	354
13.9.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	354
13.10.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN.....	355
13.11.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES.....	356
13.12.	LEGISLACIÓN APLICABLE	358
14.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	359
14.1.	LEGISLACIÓN EUROPEA	359
14.1.1.	AGUAS CONTINENTALES.....	359
14.1.2.	ATMÓSFERA.....	359
14.1.3.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	360
14.1.4.	MEDIO NATURAL.....	360
14.1.5.	RESIDUOS	361
14.2.	LEGISLACIÓN ESTATAL	362
14.2.1.	AGUAS.....	362
14.2.2.	ATMÓSFERA.....	362
14.2.3.	ENERGÍA.....	363
14.2.4.	VEGETACIÓN Y FAUNA.....	363
14.2.5.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	363
14.2.6.	MEDIO NATURAL.....	364
14.2.7.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	364
14.2.8.	PATRIMONIO	364
14.2.9.	RESIDUOS	365
14.2.10.	RUIDOS	365
14.3.	LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN	366
14.3.1.	AGUAS.....	366
14.3.2.	ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE	366
14.3.3.	ENERGÍA.....	366
14.3.4.	VEGETACIÓN Y FAUNA.....	366
14.3.5.	INCENDIOS.....	367
14.3.6.	INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	367
14.3.7.	MEDIO NATURAL.....	368

14.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	368
14.3.9. PATRIMONIO	368
14.3.10. RESIDUOS	368
14.3.11. RUIDOS	369
15. BIBLIOGRAFÍA.....	370

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

ANEXO II FOTOGRAFÍAS

ANEXO III CARTOGRAFÍA

1. ANTECEDENTES

En noviembre de 2008, el promotor del proyecto del Parque eólico Santa Cruz I, Gestamp Eólica, S.L., remitió al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, la memoria ambiental del parque eólico "Santa Cruz I", de 16 MW (integrado por 8 aerogeneradores de 2 MW), con el fin de iniciar el trámite de consultas previas (Número Expte. INAGA 500201/01/2008/11511).

Mediante Resolución de 6 de mayo de 2009, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental notificó a Gestamp Eólica, S.L. el resultado de las consultas efectuadas, indicando a su vez aquellos aspectos que resultaban más relevantes y que, por tanto, debían tenerse en consideración en la redacción del estudio de impacto ambiental. En dicha resolución, se establecía un plazo de dos años desde la recepción de la misma para someter el estudio al trámite de información pública.

El 20 de noviembre de 2010, Gestamp Eólica, S.L. solicitó el cambio de titularidad y subrogó todos los derechos dimanantes a la sociedad Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos, S.L., en adelante CONAIRE, S.L.

La Orden de 25 de abril de 2011, del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, por la que se resolvió el concurso para la priorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la eólica en la zona eléctrica denominada "B" en la Comunidad Autónoma de Aragón incluyó el parque eólico "Santa Cruz I" con una potencia priorizada de 18 MW.

De acuerdo a lo anterior, la empresa CONAIRE, S.L. Solicitó, el 7 de octubre de 2011, el inicio de un nuevo procedimiento de consultas previas para la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Santa Cruz I", de 16 MW, configurado con 6 aerogeneradores de 3 MW, para lo cual remitió la memoria del proyecto o documento inicial.

Mediante Resolución de 29 de febrero de 2012, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental notificó a CONAIRE, S.L. el resultado de las consultas previas, a efectos de la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto del parque eólico "Santa Cruz I", en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca) (Número Expte. INAGA 500201/01/2011/09930).

El Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca sometió al trámite de información y participación pública el proyecto del parque eólico "Santa Cruz I", y su estudio de impacto ambiental (EsIA), mediante anuncio en el "Boletín Oficial de Aragón",

número 84, de 2 de mayo de 2013. Se publicaron, también, anuncios en el Diario del Alto Aragón y en el Heraldo de Huesca, con fecha de 27 de mayo de 2013.

Una vez transcurrido el periodo de información pública, en el marco de aprobación del procedimiento sustantivo, el Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, conforme al artículo 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, remite al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental el expediente completo, el 10 de octubre de 2013.

En junio de 2015, se otorga el trámite de audiencia al promotor, remitiendo el documento base de la declaración de impacto ambiental, sin que se reciba contestación por parte del mismo. De igual modo, se envía copia del documento base de la declaración de impacto ambiental al Ayuntamiento de Castelflorite y al Ayuntamiento de Peralta de Alcofea, sin que se reciban manifestaciones sobre el mismo.

Por Resolución de 29 de junio de 2015, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, 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). A los solos efectos ambientales, resulta compatible y condicionada al cumplimiento de 21 requisitos.

En el condicionado nº 8 se establece que "Los aerogeneradores número 1 y número 2 se retranquearán al sureste la distancia que resulte más adecuada para evitar o minimizar el vuelo de las palas sobre los cortados del saso y reducir los riesgos de colisión sobre las aves que utilizan los vientos de ladera y cam-pean sobre la loma más forestada, ubicada en el extremo norte del saso. En todo caso, todos los aerogeneradores deberán mantener la suficiente permeabilidad entre sí. Se presentará ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para su aprobación, el proyecto modificado que dé cumplimiento a esta condición"

En el condicionado nº10 se establece que "El emplazamiento del parque eólico descrito en proyecto queda condicionado a la reubicación de las colmenas existentes junto al aerogenerador número 1 a, al menos, 500 m del área de barrido de cualquier aerogenerador del parque, de manera que se eviten los riesgos evidentes de colisión que supondría para el halcón abejero el funcionamiento del aerogenerador número 1, al borde de la ladera del extremo norte del saso, junto con la presencia de las colmenas. Para el cumplimiento de la presente condición, el promotor llegará a los acuerdos

necesarios con el titular de la instalación apícola o en caso contrario se eliminarán los aerogeneradores número 1 y número 2"

El 21 de junio de 2016, el promotor contestó al condicionado nº 8 adjuntando para ello una modificación del proyecto en el que se ponía el retranqueo de los aerogeneradores nº 1 y nº 2 hacia el sureste del saso.

El 23 de marzo de 2017 se solicita la tramitación de titularidad del PE "Santa Cruz I" de la mercantil CONAIRE a la mercantil Desarrollos Eólicos El Salazar, S.L.

El 12 de septiembre de 2017 el promotor recibe resolución del Ayuntamiento de la Villa de Berbegal relacionada con el condicionado nº 10 de la declaración de impacto ambiental, en el que se le informa que debido al deterioro y abandono de las colmenas que afectaban al aerogenerador nº 1, el Ayuntamiento ha procedido a retirar dichas colmenas. Por ello, el promotor considera que ya no existe el condicionado nº 10 fijado en la DIA del 29 de julio de 2015, relativa al proyecto de PE "Santa Cruz I".

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental emite resolución de fecha 15 de noviembre de 2017. Informe relativo al proyecto modificado del parque eólico "Santa Cruz I", en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite (Huesca) promovido por Desarrollo Eólico El Salazar, S.L.. Expediente INAGA/500201/01/2013/10701(informe complementario)

Por Resolución del Director General de Energía y Minas de fecha 3 de agosto de 2018, se otorga la autorización administrativa previa y de construcción de "Parque eólico Santa Cruz I de 18 MW en T.M. Peralta de Alcofea y Castelflorite (Huesca)". Expte. número AT-11/12 (S.P.) - PEA6004/2016 (D.G.E.M.).

2. JUSTIFICACIÓN, CONTENIDO Y OBJETO DEL ESIA

2.1. JUSTIFICACIÓN

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, y la Ley 11/2014, 4 diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

"[...]"

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a

Grupo 3. Industria energética.

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

ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.^a

Grupo 4. Industria energética.

g) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (Parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total

"[...]"

Por ello, aunque el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I" de 18 MW de potencia, se encuentra en los supuestos del ANEXO II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, dada la existencia de otros proyectos próximos y de la misma naturaleza que el proyectado, y por consiguiente la posibilidad la concurrencia de impactos sinérgicos y/o acumulativos, el Promotor ha decidido tramitar el proyectos por la vía de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria** lo que justifica la redacción del presente **Estudio de Impacto Ambiental..**

2.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto (EsIA en adelante), está compuesto por una serie de capítulos estructurados de la siguiente manera:

El primer capítulo "**Introducción**" expone los antecedentes administrativos del proyecto.

Seguidamente, el capítulo "**Justificación, contenido y objeto del EsIA**" donde se expone la justificación de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como un esbozo del panorama del porqué de la utilización y aprovechamiento de las energías renovables y concretamente la eólica en España, analizado bajo diversas ópticas (económica, social, medio ambiental, etc.). Posteriormente, se hace una breve referencia al contenido de cada uno de los capítulos y se incluye un cuadro con los nombres de los profesionales participantes, su especialización y las funciones que han llevado a cabo en el presente EsIA.

El tercer capítulo "**Justificación del proyecto**" expone la necesidad de ejecución del proyecto ante el escenario energético actual.

El cuarto capítulo corresponde a "**Localización del proyecto**". En él se indica el lugar de ubicación del Parque Eólico, teniendo en cuenta la localización del área de influencia.

El quinto capítulo, "**Análisis y Justificación de Alternativas**", detalla técnicamente las razones por las que se ha decidido dotar al Parque Eólico de las características que se indican en su proyecto de ejecución, realizando una comparación ambiental de todas las alternativas estudiadas, y planteando una justificación de la selección acorde con la vigente Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

El sexto capítulo, "**Descripción del Proyecto**", explica con un alto nivel de detalle todas las cuestiones relativas a las características constructivas del Parque Eólico: su montaje, infraestructuras, funcionamiento, maquinarias, tecnologías, mantenimiento, costes, etc. Una vez descrito el proyecto, se identifican las acciones que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

En el séptimo capítulo, "**Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto**", se detallan una serie de conceptos clave para el desarrollo del Estudio: factores medioambientales como pueden ser la atmósfera, geología, socioeconomía, etc.

En el octavo capítulo, "**Vulnerabilidad del proyecto**" donde se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto con respecto a catástrofes y accidentes graves, de acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El capítulo noveno, "**Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos**", donde se realiza un análisis de todas las sinergias con otras infraestructuras del entorno.

El capítulo decimo, "**Identificación de Impactos Ambientales y Metodología de Valoración**", donde se realiza la identificación de todos los impactos relevantes producidos durante las tres fases del proyecto; Construcción, Operación y Desmantelamiento, así como la explicación de la metodología utilizada para la valoración de dichos impactos.

El capítulo once, "**Evaluación de Impactos y Medidas Ambientales**", es una de las partes fundamentales de este EsIA. El contenido principal de este capítulo es la aplicación de la metodología descrita en el capítulo anterior para cada una de los impactos generados e identificados en base a las fases donde se generan, así como una serie de medidas propuestas con la finalidad de reducir, evitar, corregir y/o compensar dichos impactos, y su valoración una vez aplicadas dichas medidas.

En el capítulo doce, "**Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**"; se desarrolla una serie de medidas que tratarán de prevenir o mitigar los impactos potenciales negativos derivados de la ejecución del proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I". Estas medidas tienen por objeto impedir, reducir o compensar, en lo posible, los efectos negativos que la actividad proyectada pudiera introducir sobre el medio ambiente. Para la elaboración del PVA, se han utilizado los datos provenientes de la identificación y valoración de impactos que fueron reconocidos en el entorno.

En el capítulo trece, se encuentra el "**Documento Síntesis**", donde se realiza un resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental.

El catorceavo capítulo, "**Legislación aplicable**", indica la normativa tenida en cuenta para la elaboración de este EsIA, siendo ésta de carácter europeo, nacional y autonómico.

Por último, el capítulo quince, denominado como "**Bibliografía**", aúna toda la bibliografía, referencias y fuentes que han sido utilizadas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

2.3. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento de PE "SANTA CRUZ I".

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

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

Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una visión triple:

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

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del PE en proyecto 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 Orea, 1999).

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente punto, se realiza una descripción del estado actual de las energías renovables, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, pasando por los tratados mundiales y las Conferencias de las Partes (Conference of the Parts CoP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y por el State of the Art con respecto a adaptación de España al nuevo modelo energético.

3.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Diversos autores y entre ellos Valderrama *et al.* (2011), reconocen que la mayor parte de la comunidad científica y un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de los más diversos países han aceptado las evidencias de que el cambio climático es originado por las actividades humanas, llegando a la conclusión de que éste constituye uno de los mayores desafíos ambientales que se pudiera interponer en el camino hacia el desarrollo sustentable (Instituto de Recursos Mundiales -*World Resources Institute*-, WRI, 2008). También, es ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de GEI, las cuales serían responsables del aumento de la temperatura global del planeta (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC, 2007). El IPCC ha indicado que el riesgo del cambio climático es severo y que su impacto aumentará notablemente con un incremento de las temperaturas en 2 °C por encima de las registradas en la época preindustrial (*US Environment Protection Agency*, 2006) (EPA).

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades de metano y óxido nitroso. Las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo han ido en aumento, tienen su origen en el suministro de energía y en la industria. (IPCC, 2014).

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

y los ecosistemas. Para Doménech (2007 *op. cit.*), el cambio climático es una realidad que se va produciendo mucho más rápido de lo esperado, por tanto, requiere el cumplimiento de objetivos y obligaciones de forma rigurosa.

Entre los días 7 y 18 de noviembre del 2016, se celebró la Cumbre de Marrakech (CoP22), organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicha Cumbre se aprobó, entre más de 200 países, un calendario para aplicar los principios alcanzados en el acuerdo de París 2015 (CoP21).

Entre los mencionados, España fue uno de los países implicados en ratificar su compromiso de reducir las emisiones de carbono para el año 2020 para lo cual, se retomó la idea de impulsar una Ley de Cambio Climático.

Por otro lado, no se estableció una fecha exacta para el abandono del carbón como recurso energético en España, pero sí se incidió en que para el 2020 se cumplirá con los objetivos de reducción del carbono.

Cabe destacar que España ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. Sin embargo, en los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación y una prueba de ello es que la contribución de las energías renovables a la generación eléctrica peninsular ha registrado en el 2018 el cuarto valor más alto en toda la serie histórica, aumentando su cuota en la generación eléctrica al 40,1%, frente al 33,7% registrado en el 2017, de acuerdo a lo indicado por Red Eléctrica de España en su informe del Sistema Eléctrico Español 2018. La siguiente imagen, extraída de la fuente mencionada, muestra la evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%) para el intervalo entre 2009 y 2018.

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I"**, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El objetivo fundamental de todos los esfuerzos sobre el cambio climático es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

3.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

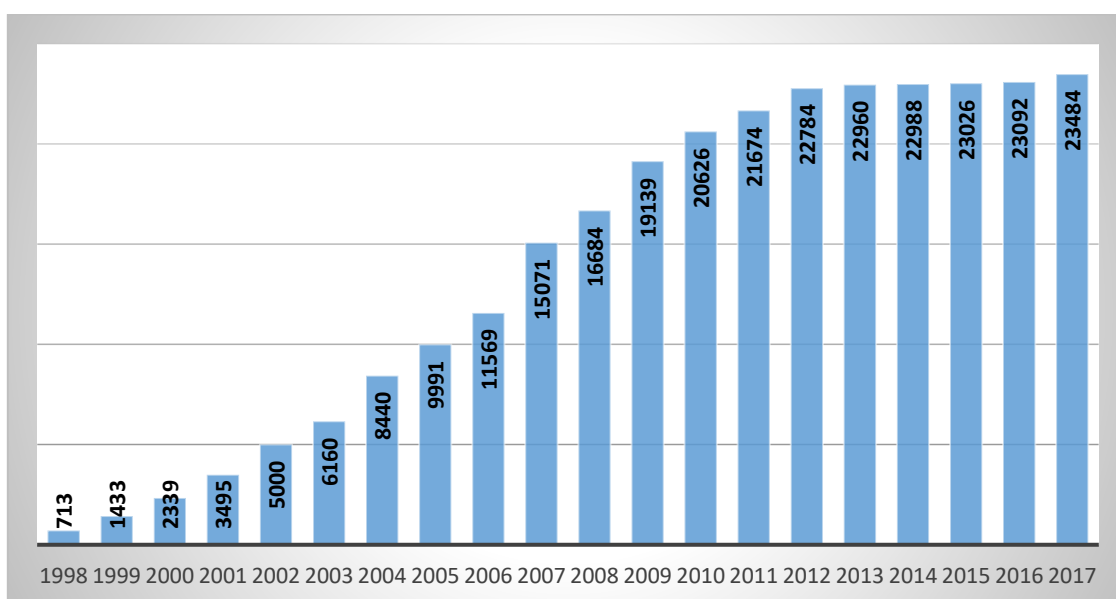
A partir de los últimos datos publicados por Red Eléctrica de España (REE), en su avance sobre "El Sistema Eléctrico Español 2018", cabe destacar que la demanda de energía eléctrica en España continúa con el crecimiento iniciado en 2015, tras las sucesivas caídas de los últimos cuatro años, aunque aún permanece por debajo del valor máximo de demanda alcanzado en 2008.

Concretamente en 2018, creció un 0,4% con respecto al año anterior, con una tasa de crecimiento inferior a la registrada en 2017 (1,2%).

Tal y como puede apreciarse, dicha situación supone un problema energético a la par que económico, pero no hay que dejar de lado que en España se cuenta con numerosas fuentes de energía renovable que hacen posible una visión muy positiva con respecto al estado actual. Por este motivo, dichas fuentes de energía han venido estudiándose desde hace décadas y su aprovechamiento ha aumentado gracias a los avances tecnológicos, de manera que la producción bruta de electricidad a partir del uso de recursos sostenibles en 2018 alcanzó los 99.127 GWh y se registraron tanto el máximo histórico de generación renovable mensual (13.204 GWh en marzo) como el récord histórico de producción renovable diaria peninsular (540 GWh el 20 de marzo).

A continuación, se puede observar una gráfica en la que se representa la evolución de la potencia eólica instalada desde el año 1998 hasta el 2018 (datos recabados por la Asociación Empresarial Eólica (AEE)).

Gráfica 1. Evolución de la potencia eólica instalada en España.



El sector eólico ha mostrado en los últimos años un gran comportamiento con respecto a la generación energética y a su participación en el reparto energético nacional, representando en 2018 el 22,6% de la potencia nacional instalada en España.

En cuanto al panorama europeo, España representa el 19% de la generación eólica sobre el total de los países miembros en el 2018 (%) (*Fuente: Portal Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E) 20/05/2019*), ranking liderado por Dinamarca (48%), Lituania (35,4%), Irlanda del Sur (28,6%) y Portugal (22,4%).

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

VER MAPA 1: Localización y emplazamiento.

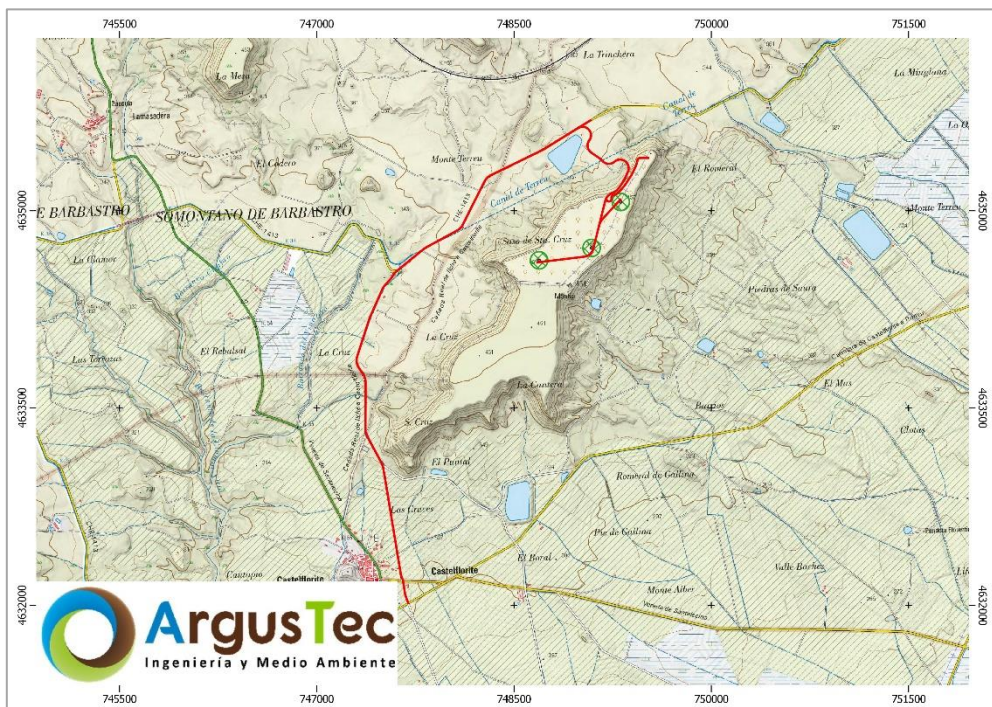
La zona se sitúa en la hoja nº 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son la 30TYM43 y la 31TBG53.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en el paraje de "Saso de Santa Cruz", en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

Los núcleos de población más cercanos son Terreu (al norte del parque), Castelflorite (al sur) y Lamasadera (al oeste).

Se puede acceder desde el norte a partir de una pista forestal desde la carretera CHE-1413. En la siguiente imagen se puede ver la ubicación del constructivo del proyecto sobre el mapa de escala 1:200.000 del Instituto Geológico Nacional (IGN).

Figura 1. Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".



En la siguiente tabla, se pueden ver las coordenadas de la posición de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I"

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H29		TM
		X	Y	
SC1-1	SANTA CRUZ I	749312	4635067	Castelflorite
SC1-2	SANTA CRUZ I	749090	4634717	Peralta de Alcofea
SC1-3	SANTA CRUZ I	748691	4634623	Peralta de Alcofea

5. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas.

La evaluación de alternativas se divide en dos partes: (a) Alternativa a la acción propuesta, incluyendo la Alternativa de No acción; (b) Análisis de Alternativas.

5.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA: ALTERNATIVA 0

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollaría el Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción del Parque Eólico.
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación del mismo.
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro.

Desventajas:

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.
- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades óptimas para la transformación de la energía eólica en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera.

- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por causa de esto.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos "trabajos verdes" o "*green jobs*") asociados a un Parque Eólico.
- Se defraudarían las expectativas sociales y económicas generadas en los municipios afectados y la comarca de Somontano de Barbastro.

Por las razones anteriormente expuestas, se tomó la determinación de descartar la alternativa 0.

5.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN PROPUESTA

A continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño del Parque Eólico, realizando la comparativa justificativa entre las 3 Alternativas analizadas para la ubicación de los aerogeneradores del PE "SANTA CRUZ I".

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas. Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final. Como documento básico de referencia se ha utilizado la Ley 11/2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Los **criterios considerados en el análisis de detalle de alternativas** son los siguientes:

- Aplicación de una categorización ambiental básica de la traza (Red Natura 2000, PR del águila perdicera, etc): Toma de decisiones bajo la premisa de evitar al máximo posible afecciones a los valores naturales catalogados y/o integrados en la Red Natural de Aragón.
- Orografía:
 - Evitar, mediante análisis de la orografía de la zona en base a la cartografía del IGN, el paso por zonas de relieve pronunciado y áreas geomorfológicamente problemáticas.

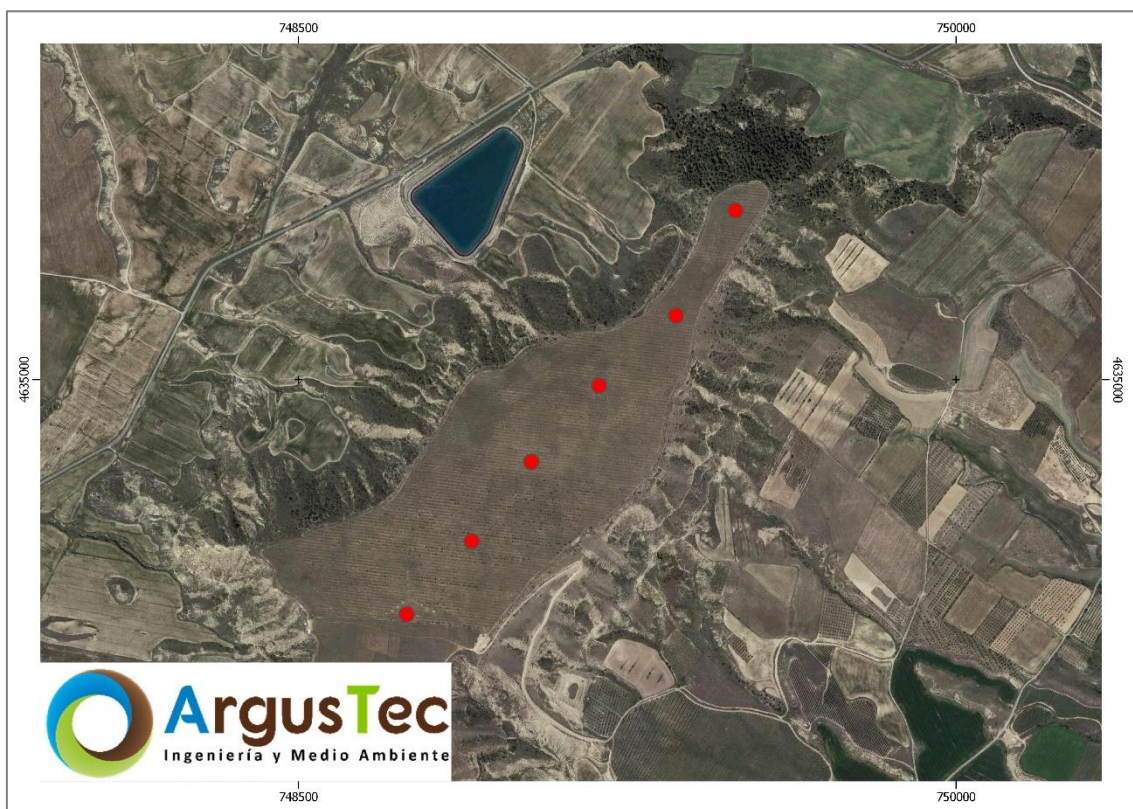
- Minimizar movimientos de tierras (desmontes y terraplenes) y procurar en todo caso la compensación de tierras.
- Avifauna:
 - Respetar siempre la distancia máxima posible a puntos de nidificación de especies catalogadas en las categorías más estrictas (catálogo nacional y catálogo autonómico).
- Vegetación/Hábitats de Interés comunitario (HIC):
 - Primar la localización de los apoyos sobre terreno agrícola.
 - Evitar en lo posible la afección a terrenos arbolados.
 - Aprovechar al máximo de la red de caminos existente para los accesos a apoyos.
 - Evitar o minimizar afecciones a HIC determinados como prioritarios.
- Red hidrográfica:
 - Evitar la ubicación de apoyos en dominio público hidráulico
- Patrimonio:
 - Incorporar las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.
- Infraestructuras:
 - Aprovechar sinergias con otras infraestructuras existentes en la zona.
 - Evitar afección a infraestructuras de incendios.
 - Guardar la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras. Para ello se establecen buffers específicos en torno a las mismas ajustados en función de la normativa sectorial correspondiente y de la altura de los apoyos a instalar.
 - Priorizar la red de accesos existentes mediante análisis de la red de caminos forestales y rurales, en base a la cartografía del IGN y cartografía de caminos forestales.
- Poblamiento y usos:
 - Evitar alteraciones sustanciales de los usos de suelo preexistentes.
 - Respetar la máxima distancia posible torno a edificaciones rurales.
 - Alejar en lo posible las posiciones de ermitas.
 - Evitar en lo posible la cercanía a embalses, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón (Buffer en función de la normativa sectorial vigente caso de estar definido).

5.2.1. ALTERNATIVA 1

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores de esta **Alternativa 1**, se ubican en el término municipal de Castelflorite y Peralta de Alcofea, provincia de Huesca, y el diseño cuenta con un total de 6 aerogeneradores. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 6 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 1. Dicha ubicación coincide con el emplazamiento original del proyecto el cual tiene una DIA positiva, como se ha mencionado anteriormente en Antecedentes. La disposición de los 6 aerogeneradores en la mesa sigue una diagonal SO-NE acabando en su extremo norte en una especie de península de la mesa de menos de 100 metros de anchura.

Figura 2. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 1



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

La ubicación del proyecto cuenta con dos únicos accesos, por el sur a través la carretera A-129 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y por el norte a través de la carretera CHE-1413 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, la principal premisa a seguir ha sido la utilización, en la mayor medida posible, los caminos existentes y en su defecto, diseñar su trazado por terrenos de cultivo para minimizar la afección a vegetación natural. Los viales de acceso han de unir el total de las 6 máquinas.

AVIFAUNA

Los aerogeneradores número 1 y número 2 se encuentran próximos a los cortados del saso, por lo que el vuelo de las palas puede suponer riesgos de colisión sobre las aves que utilizan los vientos de ladera y campean sobre la loma más forestada, ubicada en el extremo norte del saso.

Los aerogeneradores 1, 2 y 6 y sus vuelos afectan directamente al Ámbito de Protección del Plan de conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

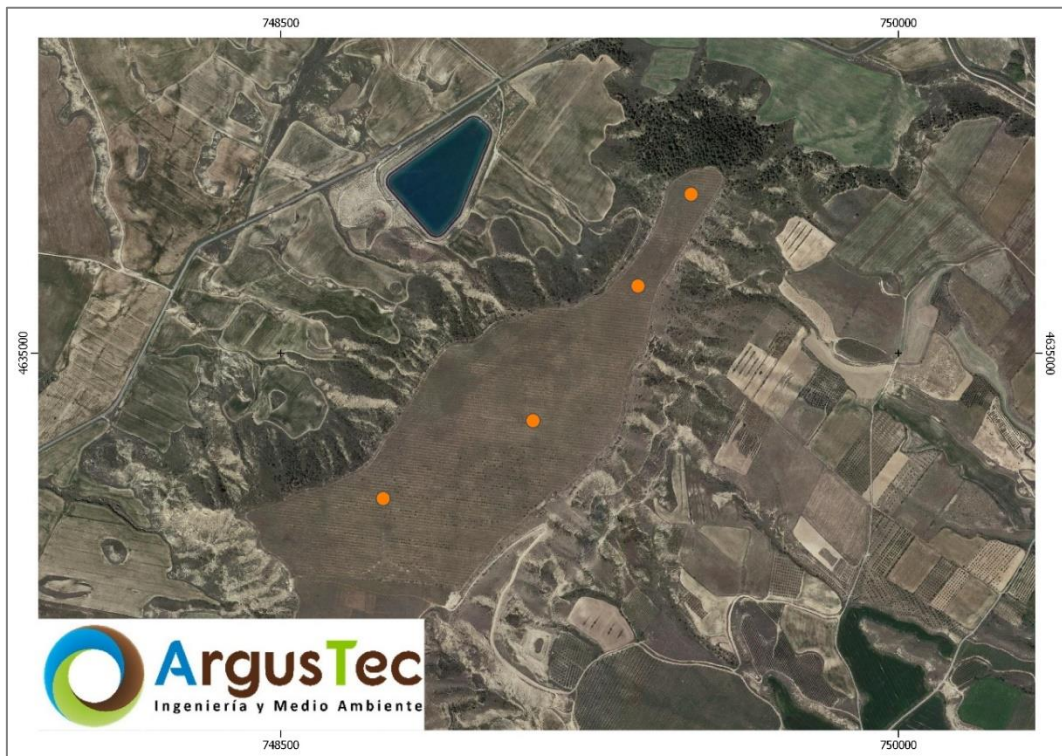
El aerogenerador situado más al sur, aerogenerador 6, se encuentra dentro del área de 1 km alrededor del nido de Alimoche (*Neophron percnopterus*) más cercano.

5.2.2. ALTERNATIVA 2

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Esta **Alternativa 2** se desarrolla en la misma mesa que la anterior alternativa, el Saso de Santa Cruz, es en realidad una disposición diferente de los aerogeneradores contando con un total de **4 aerogeneradores**. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 4 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 2.

Figura 3. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 2



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

La ubicación del proyecto cuenta con dos únicos accesos, por el sur a través la carretera A-129 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y por el norte a través de la carretera CHE-1413 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, la principal premisa a seguir ha sido la utilización, en la mayor medida posible, los caminos existentes y en su defecto, diseñar su trazado por terrenos de cultivo para minimizar la afección a vegetación natural. Los viales de acceso han de unir el total de las 4 máquinas.

AVIFAUNA

Al igual que en la Alternativa 1 los aerogeneradores número 1 y número 2 se encuentran próximos a los cortados del saso, por lo que el vuelo de las palas puede suponer riesgos de colisión sobre las aves que utilizan los vientos de ladera y campean sobre la loma más forestada, ubicada en el extremo norte del saso.

Las palas de los aerogeneradores número 1 y número 4 se pintarán en sus extremos generando un patrón rojo y blanco, de modo que se mejore su visibilidad y se atenúen los riesgos de colisión para las aves.

Los aerogeneradores 1 y 2 y sus vuelos afectan directamente al Ámbito de Protección del Plan de conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

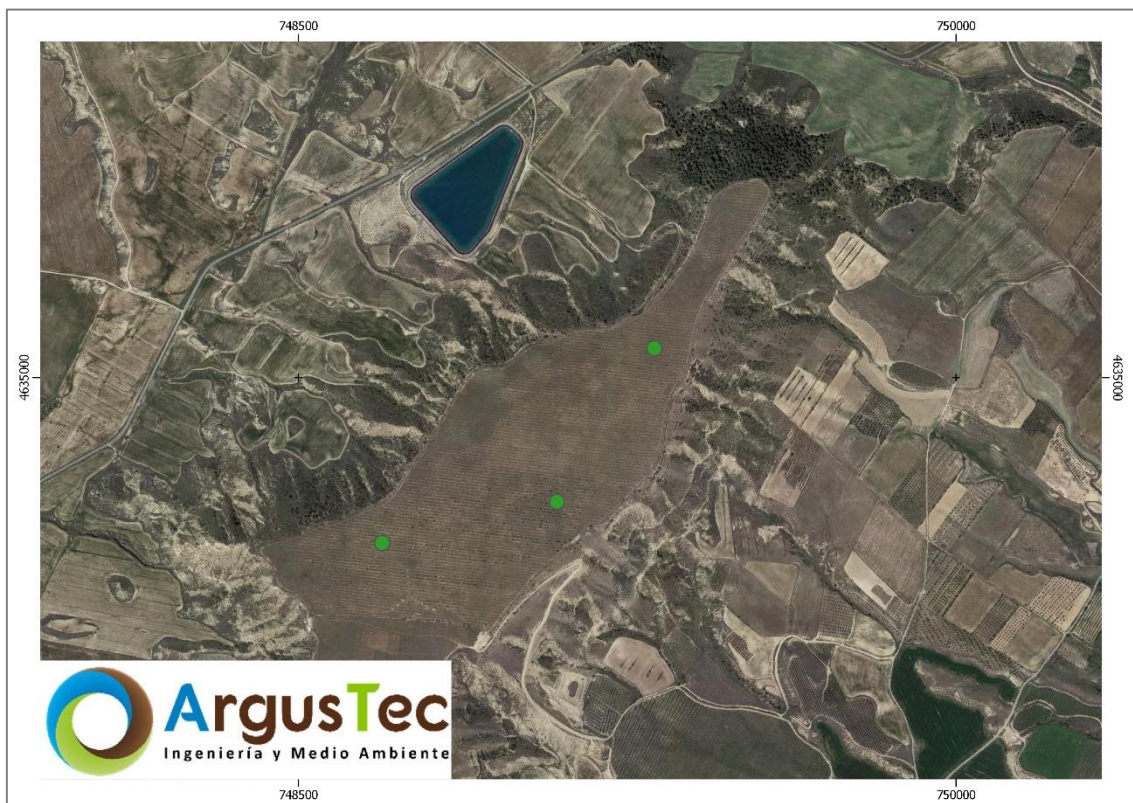
En cuanto al Alimoche (*Neophron percnopterus*), con la no presencia de posiciones tan al sur como la Alternativa 1 ninguna posición se encuentra a menos de 1 km del nido de alimoche más cercano.

5.2.3. ALTERNATIVA 3

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores de esta **Alternativa 3** ubicados en la misma zona que las dos alternativas anteriores, pero sin ocupar el extremo norte de la mesa donde se produce un estrechamiento de esta. Esta disposición cuenta con un total de **3 aerogeneradores**. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 3 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 3.

Figura 4. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 3



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

Al igual que las otras dos alternativas, el proyecto cuenta con dos únicos accesos, por el sur a través la carretera A-129 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y por el norte a través de la carretera CHE-1413 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, la principal premisa a seguir ha sido la utilización, en la mayor medida posible, los caminos existentes y en su defecto, diseñar su trazado por terrenos de cultivo para minimizar la afección a vegetación natural. Los viales de acceso han de unir el total de las 3 máquinas.

AVIFAUNA

Respecto a la Alternativa 1 los aerogeneradores número 1 y número 2 se ubican a una distancia adecuada para evitar la presencia del vuelo de las palas sobre los cortados del saso y reducir los riesgos de colisión sobre las aves que utilizan los vientos de ladera y campean sobre la loma más forestada, ubicada en el extremo norte del saso.

Las palas de los aerogeneradores número 1 y número 4 se pintarán en sus extremos generando un patrón rojo y blanco, de modo que se mejore su visibilidad y se atenúen los riesgos de colisión para las aves.

Los aerogeneradores 1 y 2 y sus vuelos afectan directamente al Ámbito de Protección del Plan de conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En cuanto al Alimoche (*Neophron percnopterus*), destacar la no presencia de posiciones a menos de 1 km del nido de alimoche más cercano.

5.3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

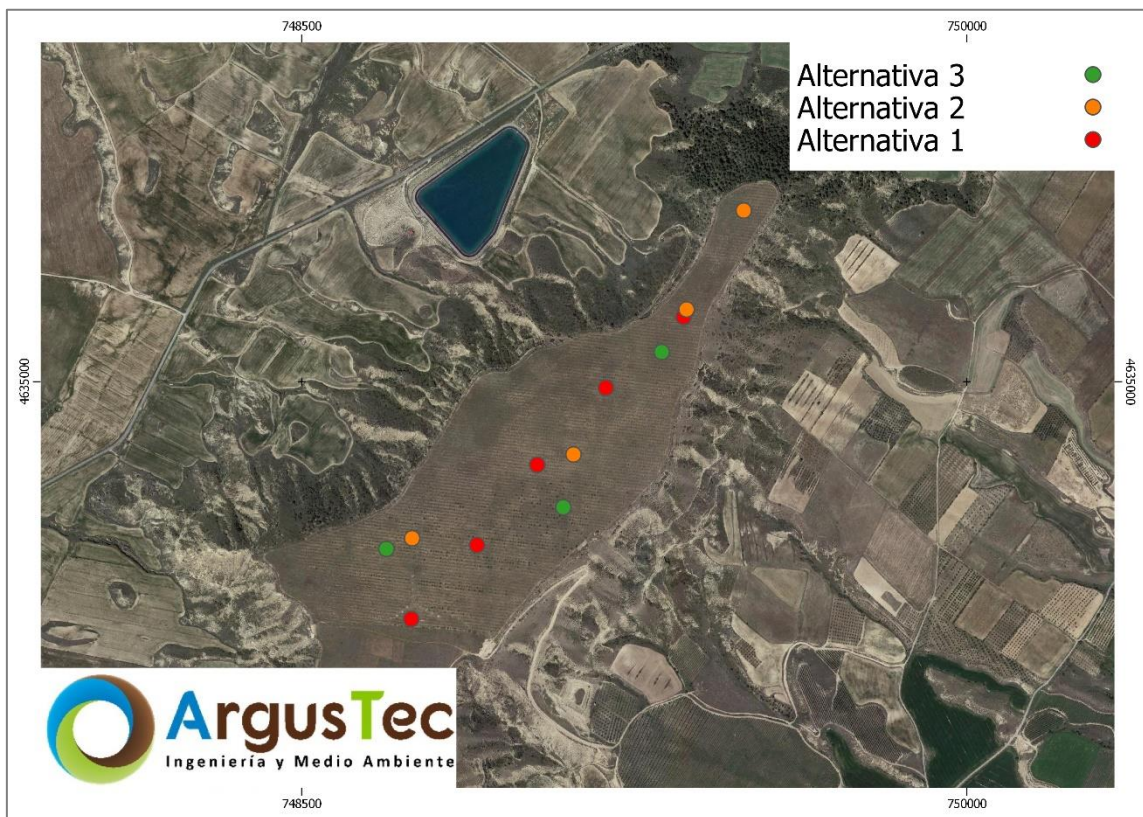
A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afección a zonas con vegetación natural o hábitats de interés comunitario y a la avifauna silvestre.

- Con un estudio inicial de la naturaleza de la cubierta vegetal y los usos de suelo de la zona de ubicación de los aerogeneradores de las tres alternativas estudiadas, se comprueba que todas se ubican sobre terreno similar, sin embargo, la **Alternativa 1 y Alternativa 2** al tener un **mayor número de**

aerogeneradores, generan una mayor afección a la cubierta natural existente debido a la necesidad de mayores movimientos de tierra para cimentaciones y elementos constructivos.

- Analizando el uso de las infraestructuras, la Alternativa 1 ha de presentar un mayor trazado de viales de nueva construcción y con una afección importante a la vegetación natural debido al mayor número de máquinas, por su parte las **Alternativas 2 y 3** presentan una **mejor** sinergia del **uso de viales existentes**.
- Como se ha comentado en el análisis de las **Alternativa 1**, contemplan un total de **6 máquinas**, la **Alternativas 2** de **4 máquinas** y la **Alternativa 3** contempla una mejora tecnológica reduciendo así el número de máquinas en un total de 3, lo que implica una **reducción del 50% respecto a la Alternativa 1**.
- Con respecto a la afección al **patrimonio etnográfico**, se espera un impacto similar de las tres alternativas.
- Con respecto al **paisaje**, debido a que el elemento visual intrusivo del parque eólico son los propios aerogeneradores que lo conforman, la **Alternativa 1** al tener **6 máquinas** en total, generarían un mayor impacto visual que las Alternativas 2 y 3, y la **Alternativa 2** a su vez generaría mayor impacto que la **Alternativa 3**, al contar con **4 máquinas frente a 3 máquinas**, por lo que la **Alternativa 3** generará una **menor afección** sobre el medio paisajístico que las otras dos.
- Existe una menor **ocupación de terreno en las Alternativas 3**, respecto a las Alternativas 1 y 2, con su consiguiente menor movimiento de tierras, áreas de barrido (y sus efectos sobre la avifauna), longitud y características de los accesos, longitud y tipología de zanjas, etc.
- Por último, pero no menos importante, con respecto a la afección de la **avifauna**, la **Alternativas 3** contempla una **menor afección** debido a un diseño con un número menor de máquinas, reubicadas de tal forma que se alejen de las zonas de los cortados, así como un diseño menos compacto que la Alternativa 1 y 2, lo que generará una mejor **permeabilidad** para el paso de aves.

Figura 5. Comparativa de las tres Alternativas analizadas.



Una vez contrapuestos los puntos y comparados de todas las alternativas estudiadas, podemos concluir a modo de resumen y de comparativa gráfica las siguientes tablas.

Tabla 2. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 1

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 3. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 2

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 4. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 3

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

5.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las tres alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos parámetros analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3**.

Esta alternativa es la que plantea una menor longitud de viales con respecto a las Alternativas 1 y 2, así como un total de 3 máquinas, lo que se traduce en una menor cantidad de elementos constructivos como cimentaciones y plataformas.

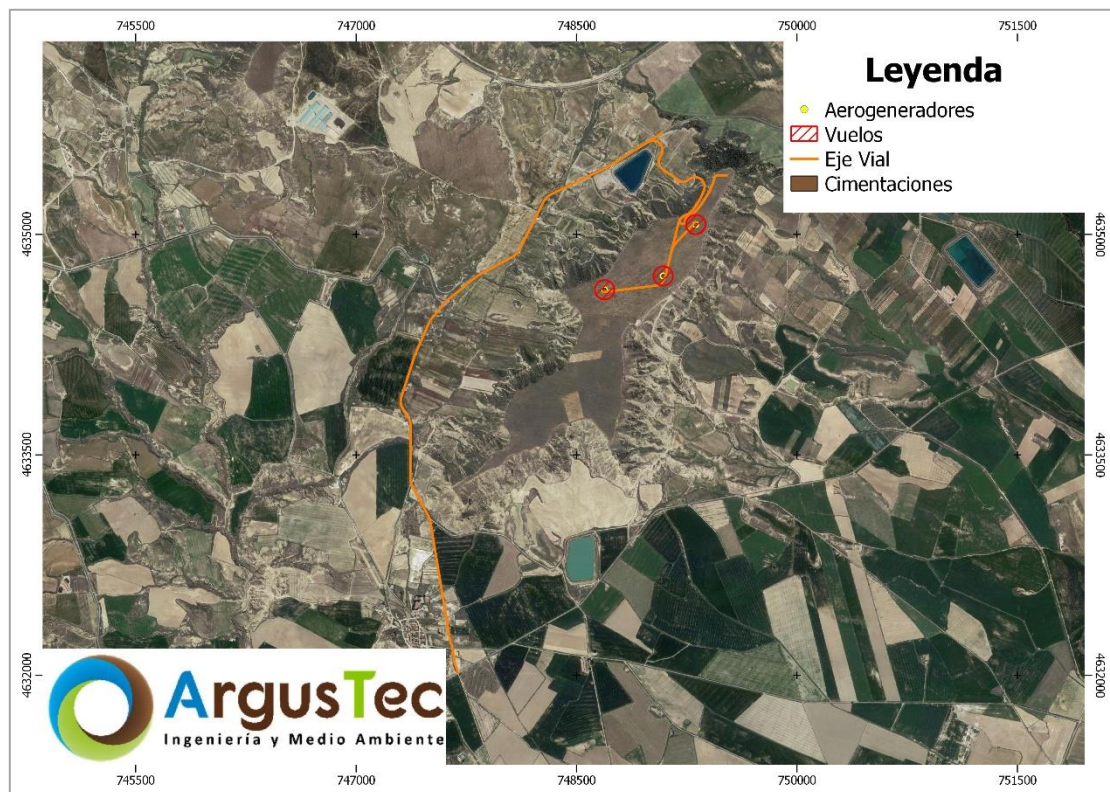
Por otra parte, con respecto a la intrusión paisajística, es también la Alternativa 3 aquella que presenta un menor impacto, ya que la Alternativa 1 contemplaban un total de 6 aerogeneradores y la Alternativa 2 un total de 4 frente a los 2 de la tercera Alternativa, lo que se traduce en un menor impacto visual y paisajístico del Parque Eólico.

En cuanto a la fauna, dada la cantidad y disposición de los aerogeneradores de la Alternativa seleccionada, Alternativa 3, el impacto sobre la fauna será menor, debido a una mejor **permeabilidad** del espacio aéreo con respecto a las Alternativa 1 y 2, además de ser localización más alejadas de los cortados, donde el riesgo de colisión es siempre mayor.

Por último, remarcar que la alternativa seleccionado **cumple con los criterios** anteriormente citados, como por ejemplo los respectivos a la fauna las distancias a refugios de quirópteros y balsas de agua y respecto a la vegetación y los HIC la localización principal sobre terrenos de cultivo y la mínima afección a la vegetación.

En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 6. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.



6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se realiza una descripción técnica del proyecto que incluye información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto, tales como criterios, información técnica del aerogenerador y apartamentas eléctrica; y estimación de los tipos y cantidades de materiales de obra a utilizar y movimientos de tierra a realizar, entre otros.

6.1. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

La adenda II al proyecto consiste en una planta eólica con 3 aerogeneradores GE158 de 5500 kW de potencia unitaria y 120,9 metros altura de buje situados en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite, en la provincia de Huesca.

6.1.1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Parque Eólico Santa Cruz I de 18 MW afecta a los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite, en la provincia de Huesca.

En el término municipal de Castelflorite se ubicará el acceso desde la carretera autonómica A-129 en el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019.que servirá para acceder al Parque Eólico Santa Cruz I.

Desde dicha vía, se accede a un camino de uso público que transcurre a orillas de una acequia. Dicho camino se verá adaptado a las necesidades de la nueva instalación, respetando siempre la acequia que no se verá modificada. Posteriormente, y antes de llegar a los viales internos del parque, el acceso transcurre por un vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE-1413) cuyas características (anchura, firme, etc) no se verán modificadas.

En el término municipal de Peralta de Alcofea se ubicarán los tres aerogeneradores GE158-5,5MWque forman parte de este proyecto, así como el resto de los viales internos del parque eólico, la campa para el acopio de equipos y gestión de residuos, las oficinas, planta de hormigón y la torre de medición. También estará en este término municipal la eléctrica de evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Santa Cruz I hasta llegar a la Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV ubicada en este mismo término municipal y que forma parte de otro proyecto.

En los terrenos donde se propone la construcción del parque eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena

disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 85,98 Ha.

El Parque Eólico Santa Cruz I se ubica en los parajes conocidos como "Las Cruces" perteneciente al dominio territorial del Ayuntamiento de Castelflorite y el paraje "Saso de Santa Cruz", perteneciente al T.M. de Peralta de Alcofea, todos ellos en la provincia de Huesca.

6.1.1.2. DESCRIPCIÓN DE POLIGONAL

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTMETRS89 HUSO 30, mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 5. Vértices de la poligonal delimitadora del Parque Eólico Santa Cruz I

VÉRTICE	X	Y
1	748.888,00	4.633.979,00
2	748.392,00	4.634.690,00
3	749.522,00	4.635.570,00
4	749.692,00	4.635.240,00

6.1.1.3. AEROGENERADORES

El Parque Eólico Santa Cruz I consta de 3 aerogeneradores dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendiculares a los vientos dominantes en la zona.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores:

Tabla 6. Coordenadas UTM ETRS89 de los aerogeneradores del Parque Eólico Santa Cruz I.

AEROGENERADOR	UTM X	UTMY	UTMZ	MODELO AEROGENERADOR
SC1 - 01	749.312,00	4.635.067,00	455	Aerogenerador GE158-5,5 MW
SC1 - 02	749.090,00	4.634.717,00	454	Aerogenerador GE158-5,5 MW
SC1 - 03	748.691,00	4.634.623,00	452	Aerogenerador GE158-5,5 MW

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Santa Cruz I serán General Electric GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres

palas con un ángulo de 120° entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

Generador

Tabla 7. Características del generador del aerogenerador GE158-5,5 MW.

Aerogenerador GE158 5,5 MW	
Tipo:	Asíncrono de rotor bobinado y anillos deslizantes
Potencia nominal:	5.500 kW
Tensión:	12 kV/690 V / 400 V
Frecuencia de red:	50 Hz
Velocidad de rotación:	1200 rpm
Clase de protección:	IP54

Rotor

Tabla 8. Características del rotor del aerogenerador GE158-5,5 MW.

Aerogenerador GE158 5,5 MW	
Número de palas:	3
Diámetro:	158 m
Área barrida por el rotor:	19.607 m ²
Velocidad	3 – 25 m/s
Sentido de giro:	Horario

Palas

Tabla 9. Características de las palas del aerogenerador GE158-5,5 MW.

Aerogenerador GE158 5,5 MW	
Longitud:	78 m
Material:	Fibra de vidrio reforzada con poliéster. Recubrimiento de protección de UV

Multiplicadora

Tabla 10. Características de la multiplicadora del aerogenerador GE158-5,5 MW.

Aerogenerador GE158 5,5 MW	
Tipo:	2 etapas planetarias / 1 paralela - helicoidal
Refrigeración:	Bomba de aceite con refrigerador de aceite

Torre

Tabla 11. Características de la torre del aerogenerador GE158-5,5 MW.

Aerogenerador GE158 5,5 MW	
Tipo:	Cilíndrica / Cónica tubular de hormigón.
Altura de buje:	120,9 m

PROTECCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Las protecciones eléctrica y mecánica de los generadores del parque se asegurarán en los propios generadores, así como las protecciones y alarmas contra defecto de lubricación y refrigeración, sobre velocidad, máxima y mínima frecuencia, máxima y mínima tensión, inversión de potencia, falta a tierra en el estator, defecto de excitación, etc.

Cada turbina estará dotada de equipos que podrán desconectar el aerogenerador ante cortocircuitos y faltas a tierra, mientras que el software ofrece protección contra sobrecargas térmicas, y asimetrías en la tensión y/o la corriente. El software también protege contra desviaciones de frecuencia, tensión, etc., fuera de los límites permitidos.

Mediante el controlador se efectúan automáticamente las siguientes funciones:

- Antes de la conexión a red, el generador es sincronizado con la red para limitar la corriente de conexión.

- Controla que la corriente de conexión esté por debajo de la corriente nominal.
- El ángulo de giro de la góndola en concordancia con la dirección del viento.
- Monitorización del estado de la red.
- Monitorización de la operación.
- Parada de la turbina en caso de defecto.

6.1.1.4. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE

La torre de medición denominada SC-1_TM será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador SC1-01. En concreto, su acceso se situará en el pk+0,930 del vial principal (Eje SC-1_01).

La torre será de 118,4 metros de altura y estarán equipadas con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 118,4, 100 y 80 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 118,4, 100 y 80 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 118,4 metros: 2 anemómetros y 1 veleta.
- Altura 100 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.
- Altura 80 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo NRG 220P. Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

Un sistema de adquisición de datos tipo data logger Kintech EOL Zenith.

Un sensor de temperatura tipo EOL 307.

Un sensor de presión tipo Setra 276.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (SC1-01).

La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa del parque eólico. En la siguiente tabla 8 se muestran las coordenadas de ubicación de la torre de medición que se ubicará en el Parque Eólico Santa Cruz I y que se unirá con el aerogenerador SC1-01 de dicho parque.

Tabla 12. Coordenadas UTM ETRS89 de la torre de medición a instalar en el PE Santa Cruz I.

UTM	X	Y
SC1-TP	749.513	4.635.401

6.1.1.5. ACCESO AL PARQUE EÓLICO

El acceso al Parque Eólico Santa Cruz I, promovido por DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., forma parte del alcance del presente proyecto y se realizará desde el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019 de la carretera autonómica A-129.

Este punto servirá de acceso a los aerogeneradores del Parque Eólico Santa Cruz I, y para todas las instalaciones necesarias del Parque Eólico Santa Cruz I, que serán la torre de medición, la zona de campa de acopios y las oficinas.

Esta vía dispone de suficiente anchura para permitir el acceso de los transportes, aunque tendrá que ser acondicionada.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

6.1.1.6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I, concretamente en la parcela 10 del polígono 513 del término municipal de Peralta de Alcofea, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m² que dará servicio al Parque Eólico Santa Cruz I.

Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m² en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico.

6.1.1.7. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN

El Parque Eólico Santa Cruz I (18 MW), junto con los parques eólicos Santa Cruz II (15 MW), Santa Cruz I Ampliación (12 MW), Santa Cruz III (25 MW), Santa Cruz IV (25 MW) y San Isidro II (15MW) forma parte del Clúster Cinca que se está desarrollando en la provincia de Huesca.

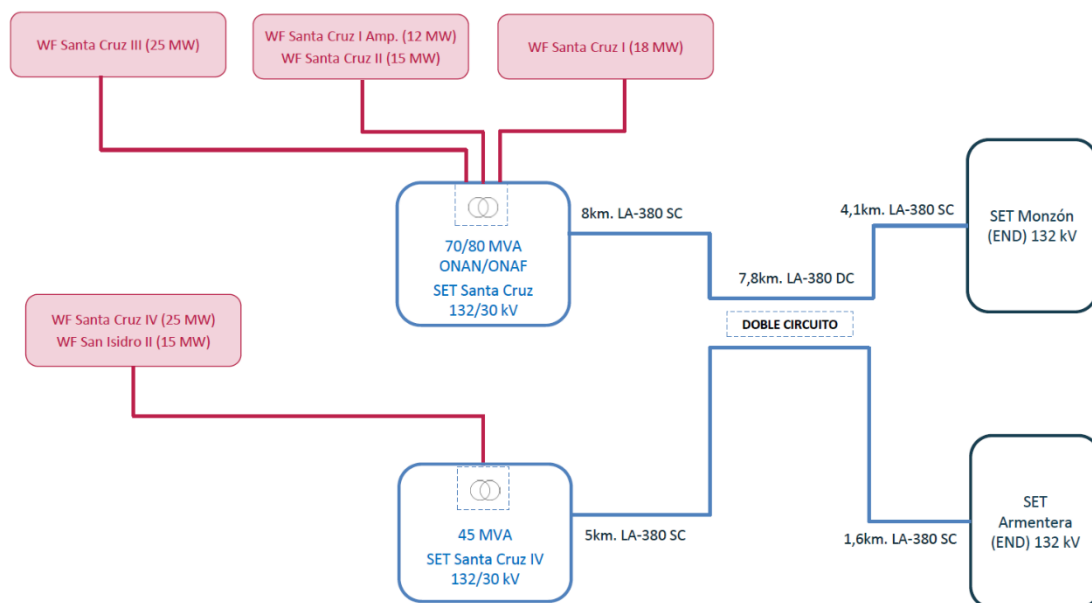
Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del parque eólico Santa Cruz I Ampliación (12 MW), del parque eólico Santa Cruz I (18 MW), del parque eólico Santa Cruz II (15 MW) y del parque eólico Santa Cruz III (25 MW) se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV.

Desde la Subestación Santa Cruz partirá una línea de 132 kV de 19,8 km de longitud que llegará hasta la Subestación Monzón propiedad de Endesa.

El proyecto de la línea aérea de 132 kV no es objeto de esta memoria y dispone de un proyecto propio, así como el de las subestaciones.

Se adjunta en la siguiente figura un diagrama de bloques explicativo del sistema de evacuación del clúster Cinca.

Figura 7. Diagrama de bloques sistema evacuación



6.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

6.2.1. VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES

El acceso al Parque Eólico Santa Cruz I se encuentra ubicado en el término municipal de Castelflorite, desde el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019 de la carretera autonómica A-129. Desde dicha vía, se accede a un camino de uso público que transcurre a orillas de una acequia. Dicho camino se verá adaptado a las necesidades de la nueva instalación, respetando siempre la acequia que no se verá modificada. Posteriormente, y antes de llegar a los viales internos del parque, el acceso transcurre por un vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE-1413) cuyas características (anchura, firme, etc) no se verán modificadas.

Tras recorrer los aproximadamente 1.800 metros del vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro, existe un camino existente que parte hacia el sur que servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campos y oficinas.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW.

Las características del eje que compone el vial de acceso del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 13. Listado eje de acceso y denominación.

CAMINOS		
Eje	Longitud (m)	Justificación
01_ACC-CTRA-CHE	2.666,553	Eje acceso
TOTAL	2.666,553	

Los movimientos de tierra que se producen en el eje de acceso son los siguientes:

Tabla 14. Movimientos de tierras de los ejes de caminos.

CAMINOS			
Eje	Tierra vegetal	Terraplén	Desmonte
01_ACC-CTRA-CHE	5.838	834	4.783
TOTAL	5.838	834	4.783

6.2.1.1. SECCIONES DE FIRME

El Eje 01-ACC-CTRA-CHE es el eje que conecta la carretera A129 con el tramo de carretera propiedad de Confederación Hidrográfica del Ebro que permite acceder al parque eólico.

- Del pk 0+000 al pk 0+094 cuenta con una sección de mezcla bituminosa. Está compuesto por:
 - *Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf BC50/70, de 5 cm de espesor*
 - *Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC22 Bin BC50/70, de 10 cm de espesor*
 - *Capa Subbase CBR \geq 60%, de 35 cm de espesor*
- Del pk 0+094 al pk 2+666 cuenta con una sección que denominamos tipo 1, que responde a caminos que dan acceso hasta cinco aerogeneradores. Estaría formada por:
 - *Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)*
 - *Subbase de 25cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación), con la excepción del caso del acceso a la torre meteorológica que se reduce a 20 cm.*

Los ejes secundarios que definen el acceso a la carretera, 03a_Acc_entrada y 03b_Acc_salida, cuentan con la misma sección de mezcla bituminosa que los primeros metros del anterior eje.

Las citadas secciones se distribuyen del siguiente modo:

Tabla 15. Sección de firme eje 01_ACC-CTRA-CHE

EJE	PK inicio	PK fin	SECCIÓN
01_ACC-CTRA-CHE	0	93	MEZCLA BITUMINOSA
	93	2666	ZAHORRA

Tabla 16. Sección de firme eje 03a_Acc_entrada

EJE	PK inicio	PK fin	SECCIÓN
03a_Acc_entrada	0	126	MEZCLA BITUMINOSA

Tabla 17. Sección de firme eje 03a_Acc_salida

EJE	PK inicio	PK fin	SECCIÓN
03a_Acc_salida	0	33	MEZCLA BITUMINOSA

Los firmes a realizar en los ejes de acceso son los siguientes:

Tabla 18. Firmes de los ejes de caminos.

CAMINOS				
Eje	AC16SurfBC50/70	AC22BinBC50/70	BASE	SUBBASE
01_ACC-CTRA-CHE	118,59	239,90	2.000,02	4.467,01
03a_Acc_entrada	0,32	2,52	0,00	29,80
03b_Acc_salida	0,08	0,67	0,00	7,81
TOTAL	118,99	243,09	2.000,02	4.504,61

6.2.2. RED DE VIALES DEL PARQUE

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación.

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 4 metros.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante General Electric a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido y los sobrecanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.
- Pendiente máxima del 10% en el caso de viales de zahorra y para pendientes superiores al 10% será necesario el hormigonado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.
- Se ha previsto una longitud de caminos de 4.877 metros de los cuales 1.240 son de nueva construcción y 3.637 de mejora de camino existente.

6.2.2.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las características de los ejes que componen los viales del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 19. Listado ejes de caminos y denominación.

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
SC-1_01	1.787,924	Eje continuación a 01_ACC-CTRA-CHE
SC-1_02	263,314	Acceso a SC1-01
TOTAL	2.051,238	

Los movimientos de tierra que se producen en los ejes de los caminos son los siguientes:

Tabla 20. Movimientos de tierras de los ejes de caminos.

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
SC-1_01	5.623	10.086	24.706
SC-1_02	452	0	1.152
TOTAL	6.075	10.086	25.858

6.2.2.2. SECCIONES DE FIRME

El eje SC-1_01 es el principal eje del parque.

- Del pk 0+000 al pk 0+385 cuenta con una sección que denominamos tipo 1, que responde a caminos que dan acceso hasta cinco aerogeneradores. Estaría formada por:
 - *Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)*
 - *Subbase de 25cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación), con la excepción del caso del acceso a la torre meteorológica que se reduce a 20 cm.*
- Del pk 0+385 al pk 0+735 cuenta con una sección que denominamos Hormigón, por razón de la pendiente elevada. Estaría formada por 15 cm de hormigón de resistencia a la flexión por tensión $S'c=30 \text{ kg/cm}^2$ con # Ø 8 @ 150x150, sobre una Subbase de 10 cm.
- Del pk 0+735 al pk 1+787 cuenta con una sección que denominamos tipo 1, que responde a caminos que dan acceso hasta cinco aerogeneradores. Estaría formada por:
 - *Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)*
 - *Subbase de 25cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación), con la excepción del caso del acceso a la torre meteorológica que se reduce a 20 cm.*

Tabla 21. Sección de firme eje 00-SC-1_01.

EJE	PK inicio	PK fin	SECCIÓN
00_SC-1_01	0	385	ZAHORRA
	385	735	HORMIGÓN
	735	1787	ZAHORRA

El eje SC-1_02 da acceso al aerogenerador SC1-01

- Del pk 0+000 al pk 0+263 cuenta con una sección que denominamos tipo 1, que responde a caminos que dan acceso hasta cinco aerogeneradores. Estaría formada por:
 - Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)
 - Subbase de 25cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación), con la excepción del caso del acceso a la torre metereológica que se reduce a 20 cm.

Tabla 22. Sección de firme eje SC-1_02

EJE	PK inicio	PK fin	SECCIÓN
00_SC-1_02	0	263	ZAHORRA

Figura 8. Sección tipo camino

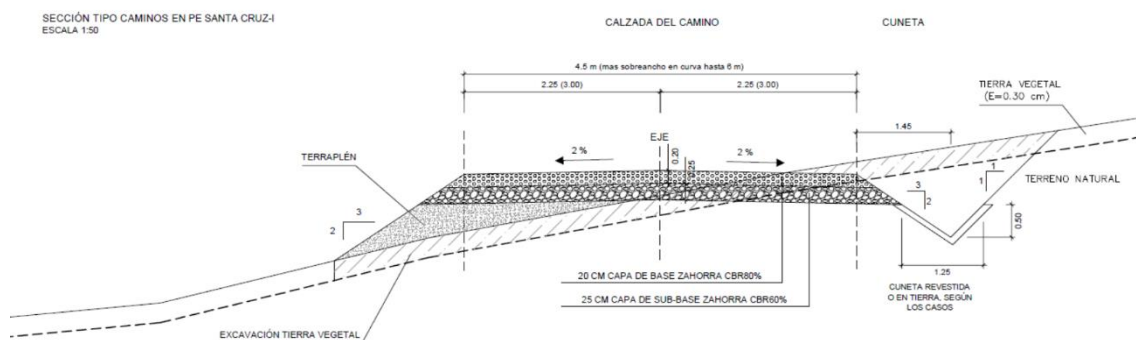
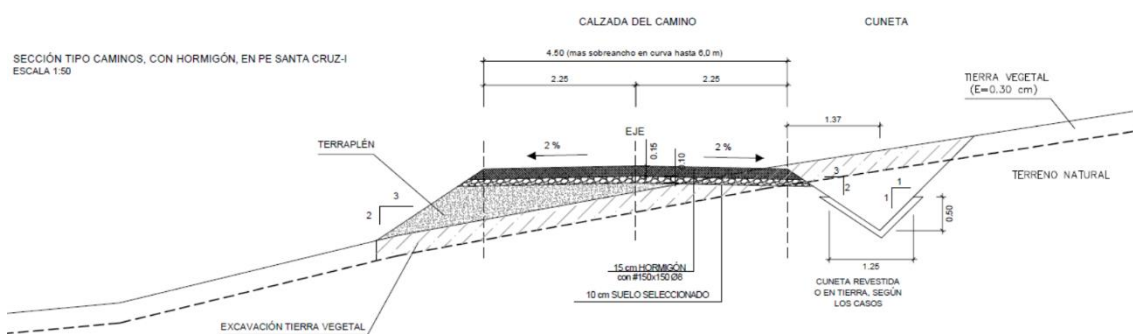


Figura 9. Sección tipo vial hormigonado.



Los firmes a realizar en los ejes de los caminos son los siguientes:

Tabla 23. Firmes de los ejes de caminos.

EJE	HORMIGÓN (m ³)	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
00_SC-1_01_sob	326,81	1.666,91	2.436,81
00_SC-1_02	0,00	274,95	336,63
TOTAL	326,81	1.941,86	2.773,43

6.2.3. ZONAS DE GIRO

Se han previsto dos zonas de giro. Una zona giro en el punto kilométrico 1+200 y otra en el punto kilométrico 1+550 del Eje SC-1_01.

Las zonas de giro consisten en una figura triangular de 35 metros de longitud, 4,5 metros de ancho y radio de giro de 20 metros que permite el giro de los transportes una vez realizada la descarga con secciones de firme iguales que los viales.

Se indican las longitudes y movimientos de tierras en las tablas del apartado de plataformas.

6.2.4. ZONAS DE CRUCE

Se han considerado dos zonas de cruce en el eje SC-1_01. Una en el punto kilométrico 0+320 y otra en punto kilométrico 1+050 de 50 metros de largo y 5 metros de ancho.

6.2.5. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

6.2.5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS

A nivel hidrográfico, la zona pertenece a la cuenca del Ebro, en su margen izquierda, concretamente a la subcuenca del río Cinca.

Dentro de la cuenca del río Cinca, los aerogeneradores se encuentran en una muela o saso, entre el barranco de la Clamor II o Clamor Vieja y la zona regable de la margen derecha del río Cinca.

El río Cinca, que es el eje fluvial más importante de la zona, se encuentra a más de 15 km de la zona de actuación. Nos encontramos en el tramo medio-bajo del río y éste va trazando un recorrido sinuoso a través de la zona aluvial, dividiéndose en varios brazos, con una estructura de canal trenzado, que avanza siempre hacia el sursureste. El cauce tiene una anchura media que oscila entre los 70 y 100 m, pero al estar dividido en brazos puede llegar a más de 400 m de anchura total. La profundidad oscila entre 0,4 y 1,5 m. Balsas y tablas son las tipologías de flujo más frecuentes, aunque aún aparece algún

rápido y hay zonas remansadas antes de un azud. El lecho está constituido mayoritariamente por cantos, gravas y arena, pero también sigue apareciendo la roca madre, que provoca pequeños resaltes que ayudan a la diversificación de los ambientes. En los márgenes, cuando el cauce no se encuentra junto a inclinados taludes, las playas de cantos y gravas son la estructura más frecuente; de este modo la vegetación queda lejos de la vena de agua y el cauce queda muy expuesto.

En el entorno de actuación, sólo pequeños arroyos y escorrentías de las zonas de cultivo periféricas alimentan el río. Se trata de un tramo totalmente regulado por los embalses precedentes; hay una escasa respuesta a las épocas de lluvia o de deshielo, estando el caudal gestionado conforme a las necesidades de las explotaciones de agricultura de la región.

Por tanto, en la zona de estudio, nos encontramos con dos zonas bien diferenciadas. Una es el alto del saso, donde se ubican los aerogeneradores, de escasa pendiente y flujo de agua disperso y poco marcado en el terreno. La segunda se da en los taludes y laderas de transición entre el valle y la zona elevada, en la que se originan barrancos que se agrupan formando otros de mayor entidad, en todo caso muy asociados a los fenómenos de precipitación. Las pendientes longitudinales son elevadas y en muchos casos la capacidad erosiva del agua forma cauces bien marcados, aunque los caudales no sean muy elevados.

Dada la altura y geomorfología de la zona, las condiciones del sustrato son pobres, con alternancia de capas más duras en superficie o a poca profundidad, que dan lugar a las formaciones geográficas de la zona. Eso provoca que las laderas se encuentren mayoritariamente desnudas o con poca vegetación, entre la que destaca el matorral.

No se han detectado cauces públicos pertenecientes a la red hidrográfica a escala 1:25.000 del I.G.N. en el ámbito del parque eólico.

En cuanto a la hidrogeología, según se ha consultado en el SITEbro, la zona de actuación no se encuentra sobre ninguna masa de agua subterránea de consideración.

6.2.5.2. DRENAJE TRANSVERSAL

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad del cauce natural interceptado, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural. Para ello, se toma como criterio prioritario realizar pasos de agua mediante vados o badenes hormigonados, que garantizan el paso de las aguas sobre el camino de acceso en lámina

libre. El badén debe tener una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, de manera que la geometría natural del cauce no se vea alterada.

En los casos en los que no se puede adaptar el trazado de los caminos y viales a la rasante del terreno y éstos interceptan los cauces naturales en terraplén, se deben ejecutar las obras de drenaje transversal, compuestas por tubos o marcos de hormigón prefabricado, que deberán cumplir con las siguientes condiciones:

La capacidad hidráulica de la obra de restitución del cauce se diseña para transportar caudales de periodo de retorno de 100 años, como mínimo.

La pendiente longitudinal y la geometría de la sección permiten que la velocidad máxima del agua sea siempre inferior a 6,0 m/s (recomendado <3 m/s) para evitar erosiones y superior a 0,5 m/s para prevenir las sedimentaciones.

Las obras de drenaje transversal se diseñarán con un resguardo mínimo para el caudal de diseño que evite sobrepresiones en el dintel de estas.

Dadas las escasas pendientes del terreno natural y para facilitar la limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje, se establece como diámetro mínimo el DN600 para los conductos en ODT en vaguadas naturales o puntos bajos del vial, para evitar embalsamientos de agua que pudieran debilitar el talud donde se asienta el camino o plataforma del aerogenerador.

Por otra parte, nos encontramos con que los viales de acceso atraviesan zonas de flujo disperso a lo largo de las laderas, sin zonas de paso bien marcadas. La disposición de los viales que se ha planteado, aprovechando los viales existentes e intentando minimizar el movimiento de tierras, ha hecho que el drenaje de las cuencas interceptadas se realice a través de cunetas de guarda o de plataforma en los tramos de desmonte, las cuales recogen los caudales difusos de las laderas interceptadas.

Según la configuración de los viales del parque eólico Santa Cruz I, no se han previsto nuevos pasos de agua mediante obras de drenaje transversal en los viales de acceso a los aerogeneradores. En el vial de acceso al camino de servicio del Canal de Terreu, se respetan las ODT existentes, sin actuar sobre ellas.

Por el contrario, sí se prevé colocar un vado hormigonado en el vial SC1-01, que se sitúa en el siguiente emplazamiento:

Tabla 24. Ubicación de vados hormigonados

Nº VADO	VIAL	P.K. INICIO	LONGITUD (m)
VADO 1	SC-1_01	1+580	20

6.2.5.3. DRENAJE LONGITUDINAL

Al igual que en para las obras de drenaje transversal, para el cálculo hidráulico de las cunetas se aplica la ecuación de Manning. En este caso se ha adoptado como valor del número de Manning 0,017 para cunetas revestidas (aquellas que tienen una pendiente longitudinal mayor a un 8%) y 0,025 para cunetas sin revestir.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, cuando la cuneta intercepta alguna cuenca externa, se ha incluido como un caudal de aportación que se suma al caudal generado por la propia plataforma del camino.

Todos los viales (incluido el acceso a la torre meteorológica) y plataformas dispondrán a ambos lados de cunetas de forma triangular, de aproximadamente 1,25 m de ancho y 0,5 m de profundidad, con talud exterior 1H:1V y el talud interior a 3H:2V, de manera que la lámina de agua no supere en ningún caso la altura de la cuneta.

En la siguiente tabla se puede ver la ubicación y el tipo de las obras de drenaje.

Tabla 25. Ubicación de obras de drenaje

Nº OD	VIAL	P.K.	VIAL 2	LONGITUD (m)	DIÁMETRO	Q (m/s)
1	SC-1_01	0+040	Acceso Balsa	14	DN400	0,50
2		0+050	Acceso Balsa	14	DN400	0,50
3		0+110	Acceso SET	16	DN400	0,90
4		0+290	Acceso campa	14	DN400	0,90
5		0+920	Evacuación vial SC1-TM	8	DN400	0,18
6		1+110	Vial SC1-02	35	DN400	0,11

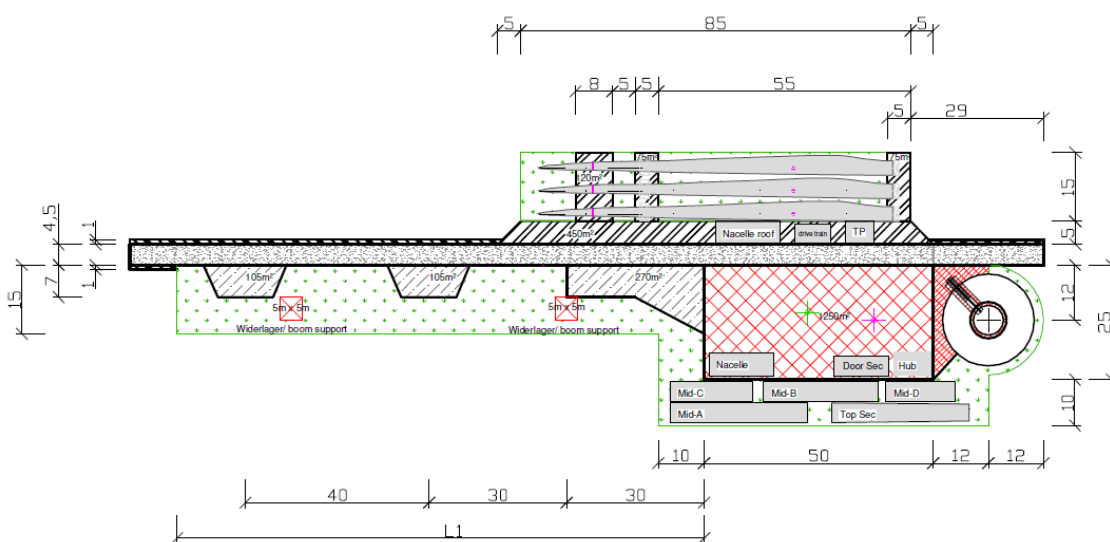
6.2.6. PLATAFORMAS

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 3 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 m² necesaria para la ubicación de grúa principal y de 85x15 m² para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 125x15 metros libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de tres zonas de montaje para la pluma de la grúa principal como se puede observar en la siguiente.

Figura 10. Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.



6.2.6.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las características de los ejes que componen las plataformas del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 26. Listado ejes de plataformas y denominación.

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
00_SC1-01_grua	466,914	Eje aero SC1-01 grúa
00_SC1-01_palas	223,640	Eje aero SC1-01 plataforma
00_SC1-02_grua	466,912	Eje aero SC1-02 grúa
00_SC1-02_palas	223,606	Eje aero SC1-02 plataforma
00_SC1-03_grua	466,979	Eje aero SC1-03 grúa

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
00_SC1-03_palas	223,644	Eje aero SC1-03 plataforma
00_SC-1_ZG-01	184,559	Eje zona de giro ZG-01
00_SC-1_ZG-02	184,550	Eje zona de giro ZG-02
TOTAL	2.440,804	

Los movimientos de tierra que se producen en las plataformas son los siguientes:

Tabla 27. Movimientos de tierras de las plataformas.

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
00_SC1-01_grúa	1.543	0	1.997
00_SC1-01_palas	640	0	690
00_SC1-02_grúa	1.522	428	1.326
00_SC1-02_palas	634	126	338
00_SC1-03_grúa	1.539		1.946
00_SC1-03_palas	634	3	610
00_SC-1_ZG-01	303	0	810
00_SC-1_ZG-02	288	0	268
TOTAL	7.103	557	7.985

6.2.6.2. SECCIONES DE FIRME

Las plataformas requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 40 cm (25 cm de capa inferior de subbase CBR>60% y 20 cm de capa superior de base de CBR>80%), 25 cm de retirada de tierra vegetal.

De todas formas, dependiendo del componente que se vaya a acopiar o de la zona de trabajo será necesario cumplir con los espesores de firme especificados por General Electric.

Los firmes a realizar en las plataformas son los siguientes:

Tabla 28. Firmes de las plataformas.

EJE	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
00_SC1-01_grúa	920,455	1.159,722
00_SC1-01_palas	351,372	443,775
00_SC1-02_grúa	920,281	1.159,018
00_SC1-02_palas	351,372	443,775
00_SC1-03_grúa	920,448	1.159,695
00_SC1-03_palas	351,372	443,775
00_SC-1_ZG-01	172,917	222,073

EJE	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
00_SC-1_ZG-02	175,023	224,552
TOTAL	4.163,24	5.256,39

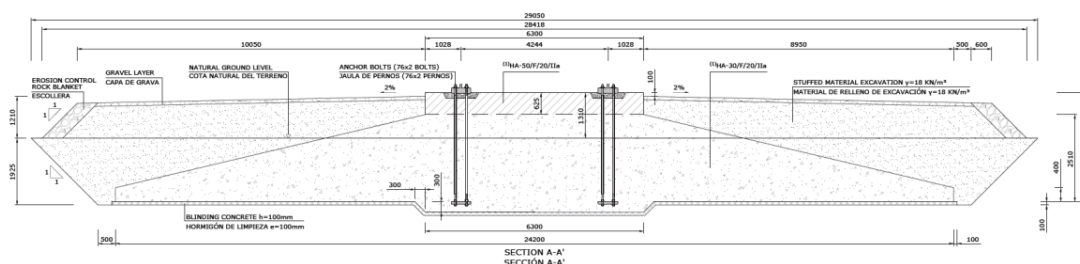
6.2.7. CIMENTACIONES

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,20 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,135 m de altura.

Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.

Figura 11. Cimentación del aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.



6.2.7.1. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRA

A modo de resumen se muestra una tabla con los principales movimientos de tierra:

Tabla 29. Resumen movimiento de tierras de cimentaciones.

AEROGENERADOR	DESBROCE (m ³)	EXCAVACIÓN (m ³)	RELLENO (m ³)	HORMIGÓN HA-30 (m ³)
SC1-01	137,99	1.996,00	1.197,00	624
SC1-02	137,99	1.996,00	1.197,00	624
SC1-03	137,99	1.996,00	1.197,00	624
TOTAL	1.379,88	3.375,00	1.449,00	1.872,00

6.2.8. ZANJAS Y CANALIZACIONES

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores

del parque con la Subestación Transformadora Santa Cruz 132/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Santa Cruz I de 18 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de 0,60 m y una profundidad de hasta 1,20 m, con un lecho de arena sílicea de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena sílicea de río (C) y una placa de PVC (2) para protección mecánica. La zanja se tapaná con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas (B) y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras (A) procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota – 0,60 m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

Para señalar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm., y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

Figura 12. Zanja de una terna.

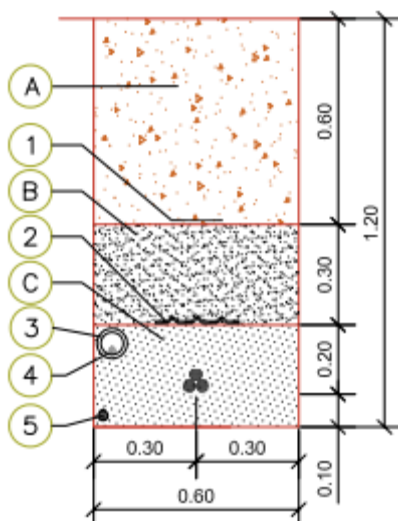
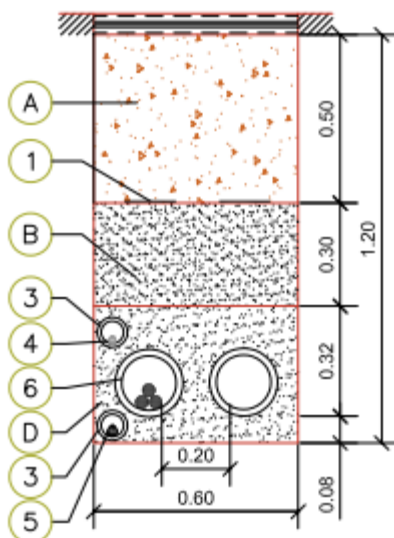


Figura 13. Zanja reforzada de una terna.



A modo de resumen se muestra una tabla con las principales longitudes de zanjas:

Tabla 30. Resumen de longitudes de zanjas.

TIPO DE ZANJA	LONGITUD (m)
1 terna	2.458
TOTAL	2.458

6.2.9. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I, concretamente en la parcela 10 del polígono 513 del municipio de Peralta de Alcofea, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m. Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

Las características de los ejes que componen las instalaciones complementarias del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 31. Listado ejes de instalaciones complementarias y denominación.

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
00_SC-1_00_balsa	21,603	Eje balsa
00_SC-1_00_cno	24,465	Eje camino

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
00_SC-1_00_encuentro-1	16,131	Eje encuentro 01
00_SC-1_00_encuentro-2	9,347	Eje encuentro 02
00_SC-1_03_OFI	47,482	Eje para oficinas
00_SC-1_04_OFI_eje	80,005	Eje complementario a SC-1_03 OFI
00_SC-1_05_OFI_perim	398,728	Eje complementario a SC-1_03 OFI
00_SC-1_06_SE	52,638	Eje para subestación
00_SC-1_07_SE_eje	33,996	Eje complementario a SC-1_06_SE
00_SC-1_08_SE_perim	155,130	Eje complementario a SC-1_06_SE
00_SC-1_TM	530,579	Eje a torre de medición
00_SC-1_TM_perim	59,131	Eje complementario a SC-1_TM
TOTAL	1.429,235	

Los movimientos de tierra que se producen en las instalaciones complementarias son los siguientes:

Tabla 32. Movimientos de tierras de las instalaciones complementarias.

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
00_SC-1_00_balsa	46	12	35
00_SC-1_00_cno	41	2	28
00_SC-1_00_encuentro-1	18	0	18
00_SC-1_00_encuentro-2	10	1	11
00_SC-1_03_OFI	132	0	222
00_SC-1_04_OFI_eje	2.100	6.488	7.545
00_SC-1_05_OFI_perim	417	1.092	1.748
00_SC-1_06_SE	105	3	67
00_SC-1_07_SE_eje	289	201	183
00_SC-1_08_SE_perim	67	12	97
00_SC-1_TM	1.151	48	1.161
00_SC-1_TM_perim	26	0	43
TOTAL	4.402	7.859	11.158

Los firmes a realizar en las instalaciones complementarias son los siguientes:

Tabla 33. Firmes de las instalaciones complementarias.

EJE	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
SC-1_00_balsa	24,358	30,331
SC-1_00_cno	25,599	32,687
SC-1_00_encuentro-1	8,215	13,353
SC-1_00_encuentro-2	5,255	6,413
SC-1_03_OFI	74,099	96,056

EJE	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
SC-1_04_OFI_eje	1.684,880	2.095,299
SC-1_05_OFI_perim	11,100	45,094
SC-1_06_SE	59,938	60,500
SC-1_07_SE_eje	233,213	229,134
SC-1_08_SE_perim	4,500	7,606
SC-1_TM	492,856	552,544
SC-1_TM_perim	1,487	4,461
TOTAL	2.625,50	3.173,48

6.2.10. RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

Para la evacuación de la energía generada en el Parque Eólico Santa Cruz I se construirá la Subestación Eléctrica Santa Cruz para elevar la tensión de 30 kV del parque a la tensión de la red de transporte, 132 kV. La superficie aproximada para la subestación y sus características se describen en un proyecto aparte.

La superficie ocupada en planta por cada uno de los aerogeneradores es de 459,96 m² y la plataforma definitiva de montaje ocupará 1.250 m², lo que hace una superficie de cimentaciones total de 1.379,88 m² y una superficie total de montaje de 3.750 m².

La zanja para el cable que transporta la energía generada discurrirá por la orilla de los caminos siempre que sea posible.

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I, concretamente en la parcela 10 del polígono 513 del término municipal de Peralta de Alcofea, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m (8.000 m²).

Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m (400 m²) en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del parque eólico Santa Cruz I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

Las longitudes totales de los ejes que componen las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 34. Longitudes totales ejes del Parque Eólico Santa Cruz I.

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)
Caminos	4.877,438
Plataformas	2.440,804
Varios	1.429,235
TOTAL	8.747,477

Los movimientos de tierra totales que se producen en las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 35. Movimientos de tierras totales del Parque Eólico Santa Cruz I.

EJE	TIERRA VEGETAL (m³)	TERRAPLÉN(m³)	DESMONTE (m³)
Caminos	11.999	10.946	30.709
Plataformas	7.103	557	7.985
Varios	4.402	7.859	11.158
TOTAL	23.504	19.362	49.852

Los firmes a realizar en las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 36. Firmes totales del Parque Eólico Santa Cruz I.

EJE	Hormigón	AC16surfBC50/70	AC22binBC50/70	BASE (m³)	SUBBASE (m³)
Caminos	326,81	118,99	243,09	3.941,88	7.278,05
Plataformas	0,00	0,00	0,00	4.163,24	5.256,39
Varios	0,00	0,00	0,00	2.625,50	3.173,48
TOTAL	326,81	118,99	243,09	10.730,62	15.707,91

6.2.11. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

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

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

Radios de giro

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

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

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

6.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del parque.

La potencia del parque eólico Santa Cruz I es de 18 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº SC1-01, SC1-02 y SC1-03.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Santa Cruz I se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están

conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Santa Cruz. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,50 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.
- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.
- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 240 mm² y 400 mm². Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm². Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
- Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación

6.3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación - elevación que elevará la tensión generada en bornes de la máquina asíncrona hasta 30 kV de conexión a la red de distribución interna del parque eólico. Cada uno de estos centros de transformación está compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que éste ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.

Se distinguen dos tipos de centros de transformación, cada uno de ellos formado por un conjunto de celdas que, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, tendrá una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L 1P: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L 1L 1P: Para aerogeneradores con posición intermedia.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalarán en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

6.3.3. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierra.

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Santa Cruz I, GE 158-5.5 MW, disponen de protección contra rayos de acuerdo a la Norma IEC 61400-24 "Wind Turbines: Part 24: Lightning protection".

Estos aerogeneradores adoptan un sistema de protección de nivel I (NPR I). Es decir, tanto el sistema de captación como de puesta a tierra cumplen los requisitos más exigentes en lo que se refiere a las corrientes que son capaces de conducir, la energía específica y la carga transferida, tal y como se especifica en la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24. Aerogeneradores - Parte 24: Protección contra el rayo.)

6.3.4. RED DE MEDIA TENSIÓN

La potencia del parque eólico es de 18 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº SC1-01, SC1-02 y SC1-03.

Los circuitos eléctricos de media tensión del Parque Eólico Santa Cruz I se disponen en 30 kV y conectan directamente los transformadores de cada turbina con la subestación eléctrica del parque, llamada Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV. Dichos circuitos se disponen enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre los aerogeneradores se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1-2OL, para una tensión nominal de 18/30 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 240 y 400 mm².

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los aerogeneradores, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección.

Con el objeto de equilibrar los efectos de inducción entre las diferentes fases, los conductores se dispondrán en forma de triángulo equilátero, embridando o amarrando los conductores cada 1,5 m.

El nivel de aislamiento seleccionado es del 100%, indicado para sistemas con puesta a tierra o con protecciones que liberen cualquier falta antes de un minuto. Las especificaciones del conductor elegido para la red colectora se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 37. Características del conductor de media tensión.

	Unidad	Valor
Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE
Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	°C	90
Temperatura durante cortocircuito	°C	250

En el documento Planos, puede observarse el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

En base a los cálculos realizados, se muestran en la siguiente tabla las secciones de cable que cumplen los criterios técnicos:

- Intensidad máxima admisible en régimen permanente
- Caída de tensión máxima admisible en régimen permanente

Tabla 38. Secciones de cable conductor para la red colectora de energía eléctrica

Circuito	Aerogenerador origen	Aerogenerador destino	Sección (mm ²)
1	SC1-03	SC1-02	240
	SC1-02	SC1-01	240
	SC1-01	SET	400

6.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La red de tierras constará de 2 anillos enterrados a diferentes niveles. El anillo del nivel inferior, instalado bajo el hormigón de limpieza, es un anillo construido con cobre de 70 mm², cuyos vértices se unen a unas picas de acero galvanizado recubiertas de cobre previamente clavadas en el suelo. El anillo del nivel superior, realizado también con cobre de 70 mm², es un círculo inscrito en la zapata y apoyado sobre el hormigón de su cara superior. Estos dos anillos se conectan entre sí por medio de 4 prolongaciones de cobre unidas mediante soldaduras aluminotérmicas.

Por la parte interior de la cimentación se instalará un anillo interior de pletina de acero galvanizada de 30x3,5 mm de la que saldrán 4 extensiones del mismo material para unirse mediante soldadura aluminotérmica a los anillos exteriores y así como 4 extensiones que se unirán a la barra de conexión en el interior del aerogenerador.

Tanto los anillos como las prolongaciones que los conectan serán de cobre de 70 mm². Las cuatro picas de acero tendrán unas dimensiones de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Para la colocación de las picas de tierra se perforará el terreno con una broca de 100 mm de longitud, y se clavará la pica manualmente mediante golpeo hasta alcanzar el 90% de su longitud total.

La resistencia que presentará esta malla será inferior a 10 ohmios. En el caso de que no se consiguiese este valor se añadirán picas a las existentes hasta reducir esta resistencia. En caso necesario, para mejorar la resistividad del terreno, pueden abrirse unos pozos en el terreno natural, para rellenarlos de arcilla y en ellos insertar las picas.

Todas las conexiones de los elementos de las torres se instalarán con cable de Cu desnudo de 70 mm² de sección, conectándose a un terminal situado en la base de la misma.

El cable de Cu desnudo de 50 mm² de la red general de tierras que une todos los aerogeneradores se introducirá en el interior del aerogenerador, conectándose al mismo terminal que el resto de las tierras del aerogenerador.

Se calculará la red de puesta a tierra de los aerogeneradores mediante software basado en el método de los elementos finitos.

6.4. ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

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

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

6.4.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación, apertura de zanjas y construcción de viales).
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.

- Obra civil (cimentaciones de los aerogeneradores y obras de drenaje, cimentaciones).
- Montaje (montaje e izado de aerogeneradores y tendido de conductores).
- Restauración de desmontes y terraplenes.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Apertura y acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

6.4.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento del Parque Eólico.
- Presencia del Parque Eólico.
- Presencia y utilización de los accesos.

6.4.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras (excavaciones de cimentaciones, extracción de cableado de media tensión, etc.).
- Desmontaje de aerogeneradores.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del Parque Eólico (aerogeneradores, zanjas, etc.).

6.5. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

→ Aire-Atmósfera

- Cambios en la calidad del aire.
- Huella de Carbono.
- Ruidos.

→ Suelos-Geología

- Pérdida de suelos.
- Aumento riesgos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Contaminación del suelo.

→ Agua

- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.
- Interrupción de la red de drenaje superficial.

→ Vegetación

- Eliminación.
- Degradación.

→ Fauna

- Alteración y destrucción del hábitat.
- Molestias.
- Mortalidad.
- Ocupación del territorio
- Desplazamiento.

→ Paisaje

- Intrusión visual.
- Disminución de la calidad.

→ Medio Socioeconómico

- Afección al sistema territorial.
- Afección a las infraestructuras.
- Afección al patrimonio.

7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

7.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, se solicitó información a varios Organismos oficiales. De esta manera se permitió diseñar el trabajo de campo. Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| ○ Atmósfera | ○ Economía |
| ○ Climatología | ○ Usos del suelo |
| ○ Edafología | ○ Planeamiento urbanístico |
| ○ Geomorfología | ○ Vías pecuarias |
| ○ Hidrología | ○ Montes de Utilidad Pública |
| ○ Población | ○ Espacios Protegidos y Catalogados |

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales:

- | | |
|--------------|-----------------------|
| ○ Topografía | ○ Medio perceptual |
| ○ Vegetación | ○ Patrimonio cultural |
| ○ Fauna | |

Así pues, se describe la metodología utilizada en dichos trabajos de campo:

- **Trabajo en gabinete.**

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

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito (como IGME, DGT, SIGA, etc), usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc. Dicha información ha sido completada con dos análisis de realización propia (estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos y cálculo de huella de carbono).
- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible el Atlas Climático de Aragón, cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.
- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, tal como informes detallados y cartografía publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la FAO.
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también es conocida a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose la misma en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, CHE, IDE Aragón, etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHE, etc.
- **Vegetación y fauna.** Se explica en ambos apartados del inventario ambiental la metodología seguida para realizar los trabajos.

- **Paisaje:** Se explica en el apartado de medio perceptual la metodología seguida.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del Parque Eólico ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).
- **Usos del suelo.** En relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo, en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la que ofrece el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del Parque Eólico. Dicha cartografía fue consultada en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón).
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del Parque Eólico, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, la Red Natura 2000.

7.2. MEDIO FÍSICO

Pertenecientes al medio físico del Parque Eólico son los factores ambientales como la atmósfera, el clima, la geología, la hidrología, etc.

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

7.2.1. ATMOSFERA

FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) y **puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - Carretera A-129, de Castelflorite a Pomar de Cinca, ubicada al Este del Parque.
 - Carretera A-1217, de Castelflorite a El Tormillo, ubicada al Oeste del Parque.
 - Línea Férrea Huesca-Lleida, ubicada al Norte del parque.

Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como las parcelas de cultivo, pastos y Montes de Utilidad Pública próximos a la zona de implantación.

En cuanto a los contaminantes generados por las fuentes puntuales, distinguimos dos grandes grupos:

- **Gases** emitidos por los **motores** de los vehículos que transitan por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, etc.

- **Emisiones de polvo** (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.
- Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de una amplia red de caminos rurales en la zona, que dan acceso a las parcelas de cultivo, a los pastos y a las granjas que hay en la zona de implantación.

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción del Parque Eólico "Santa Cruz 1".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel), ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 39. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales.

	Factor de emisión	Fuente
Diésel	2,467 kg CO ₂ e/l	<i>Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - La Secretaría de Estado de Energía (Informe 2019)</i>
Electricidad	0,20 kg CO ₂ e/kWh	<i>Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2019)</i>

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del cronograma de actividades de la obra del proyecto de ejecución. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de

8 horas día durante todo proceso de la obra para dar suministro a las casetas de obra, baños, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato le aplicamos su factor de emisión (Diésel B7- I: 2,467 kg CO₂e/litro) se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos nos resulta la emisión total de las maquinarias.

Tabla 40. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto.

VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l / h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO ₂ e/l)	Emisión parcial (T CO ₂ e)	Emisión Total (T CO ₂ e)
Bulldozer	647,26	29,50	19.094,23	2,467	47,11	551,00
Motoniveladoras	770,55	29,50	22.731,23	2,467	56,08	
Retroexcavadoras	2.388,71	21,32	50.927,19	2,467	125,64	
Camiones tipo dumper	1.695,21	24,50	41.532,65	2,467	102,46	
Tractores con cuba de riego	508,56	18,76	9.540,64	2,467	23,54	
Rulos compactadores	369,86	21,80	8.063,04	2,467	19,89	
Todoterrenos	1.849,32	14,90	27.554,87	2,467	67,98	
Grúas de apoyo	1.726,03	12,40	21.402,80	2,467	52,80	
Generador eléctrico 100 kVA	1.232,88	18,25	22.500,06	2,467	55,51	

EN FASE DE OPERACIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva la fase de explotación del Parque Eólico "Santa Cruz 1".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en el propio parque y que principalmente son combustibles diésel).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y la vida útil del Parque considerada 30 años.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en la fase de mantenimiento del parque.

Tabla 41. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento del Parque Eólico.

VEHÍCULOS	h/Totales año	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO ₂ e/l)	Emisión parcial (T CO ₂ e)	Emisión Total (T CO ₂ e)
Todoterrenos	350,00	14,90	5.215,00	2,467	12,87	13,48
Grúas de apoyo	20,00	12,40	248,00	2,467	0,61	

Tabla 42. Emisiones del mantenimiento del Parque Eólico durante 1 año y durante toda la vida útil.

	Emisiones Totales (T CO ₂ e)
1 año de mantenimiento	13,48
30 años de mantenimiento	404,32

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto **Parque Eólico "Santa Cruz 1"** se enfocará en la **generación de electricidad** a partir de la energía del **viento**, la cual **reduce** el **consumo de combustibles fósiles**, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO₂ que van a producir con la operación de este parque.

A continuación, se muestran las emisiones de CO₂e, considerando una producción neta del parque eólico anual de 44.994 MWh y una producción neta de 1.349.820 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO₂e, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO₂/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

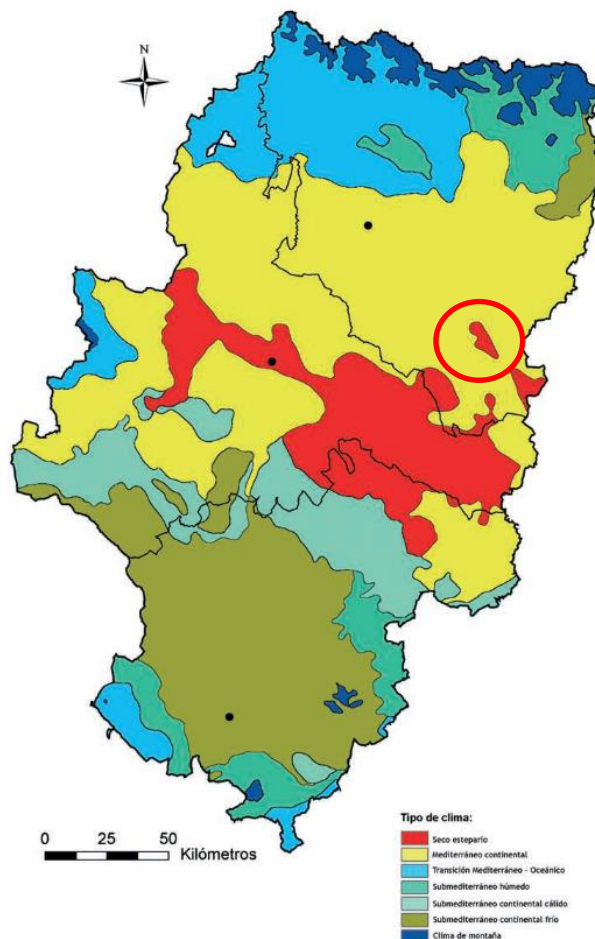
Tabla 43. Reducción de emisiones totales de CO₂ equivalente por la operación del PE "Santa Cruz 1"

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO ₂ e/kWh)	Emisiones ahorradas totales (t CO ₂ e)
1 año de operación	44.994	0,2	8.998,80
30 años de operación	1.349.820		269.964,00

7.2.2. CLIMATOLOGÍA

La siguiente figura, muestra la división climática de la Comunidad Autónoma de Aragón, la cual ha sido tomada del Atlas Climático de Aragón, señalando con un círculo rojo la zona de implantación del proyecto.

Figura 14. Dominios climáticos de la Comunidad Autónoma de Aragón.



Según los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Bsk y se corresponde con "Climas Secos-Esteba fría".

Los caracteres climáticos del sector central de Aragón responden perfectamente al clima de una cuenca mediterránea con marcado carácter de continentalidad.

Esa aridez es, sin duda, el elemento que caracteriza y unifica este espacio central aragonés. Las lluvias son escasas en cualquiera de sus comarcas, en especial en la zona central, pero son sobre todo irregulares. Nos aparecen dos máximos, en primavera y otoño, ganando importancia el segundo conforme avanzamos hacia levante al cobrar mayor importancia la influencia mediterránea. Ambos quedan separados por dos mínimos, acusados, en invierno y verano, estaciones que derivado de la presencia casi constante de situaciones anticiclónicas ven reducidos de forma notable sus volúmenes

de precipitación. Es frecuente que la ausencia de precipitaciones se prolongue durante varias semanas, habiéndose asistido a periodos de casi 90 días sin lluvias en muchos puntos de este sector central. Se produce, asimismo, una elevada irregularidad interanual de las precipitaciones, de forma que la lluvia recogida pue de multiplicarse por cuatro en años consecutivos.

El carácter continental del clima se refleja en la fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año. En verano, la disposición en cubeta condicionada por el relieve favorece, como hemos señalado, el progresivo calentamiento de las masas de aire y el aumento de las temperaturas, con medias que en julio y agosto llegan a superar los 24 °C e incluso los 25 °C y máximas absolutas que superan fácilmente los 35 °C. En invierno aún bajo la misma configuración sinóptica la situación térmica se invierte, condicionando las altas presiones la presencia de frío intenso, con valores medios en enero inferiores a 5 °C. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento de aire frío invernal, situaciones que provocan además la aparición de nieblas de irradiación que sumergen al valle en un desagradable e incómodo ambiente.

TEMPERATURA

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en el municipio de Castelflorite, en las coordenadas UTM X: 748.675,79; Y: 4.634.224,53 son las siguientes:

Tabla 44. Temperaturas medias mensuales zona "SANTA CRUZ I".

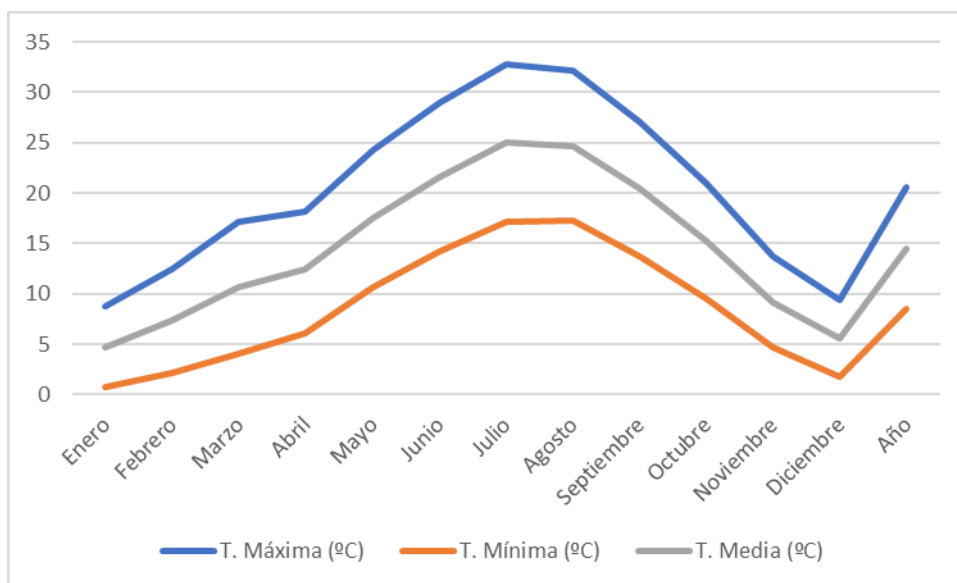
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
T. Máxima (°C)	8,72	12,48	17,17	18,19	24,3	28,92	32,83	32,14	27,13	20,91	13,68	9,37	20,54
T. Mínima (°C)	0,71	2,13	4,07	6,07	10,69	14,22	17,21	17,26	13,78	9,57	4,69	1,75	8,51
T. Media (°C)	4,71	7,31	10,62	12,43	17,49	21,57	25	24,7	20,45	15,24	9,19	5,56	14,52

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 enero y diciembre.

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

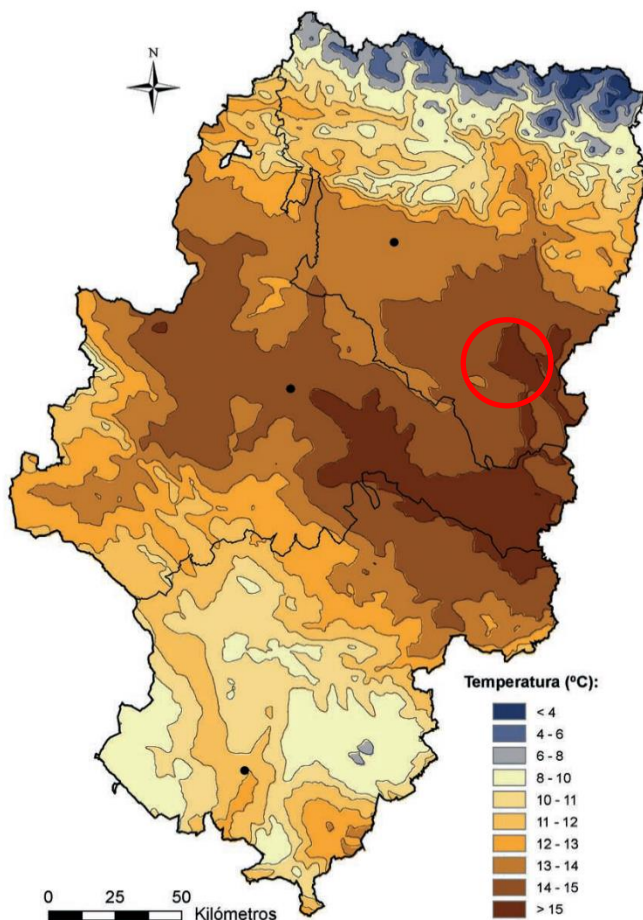
Gráfica 2. Reparto anual de temperaturas



El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 32.83°C y el más frío enero con una temperatura mínima media de 0.71°C, dándose una variación térmica de 32.12°C entre ambos. La temperatura media anual es de 14.52°C.

La siguiente imagen, muestra un mapa del reparto de temperaturas medias anuales en la comunidad de Aragón.

Figura 15. Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón.

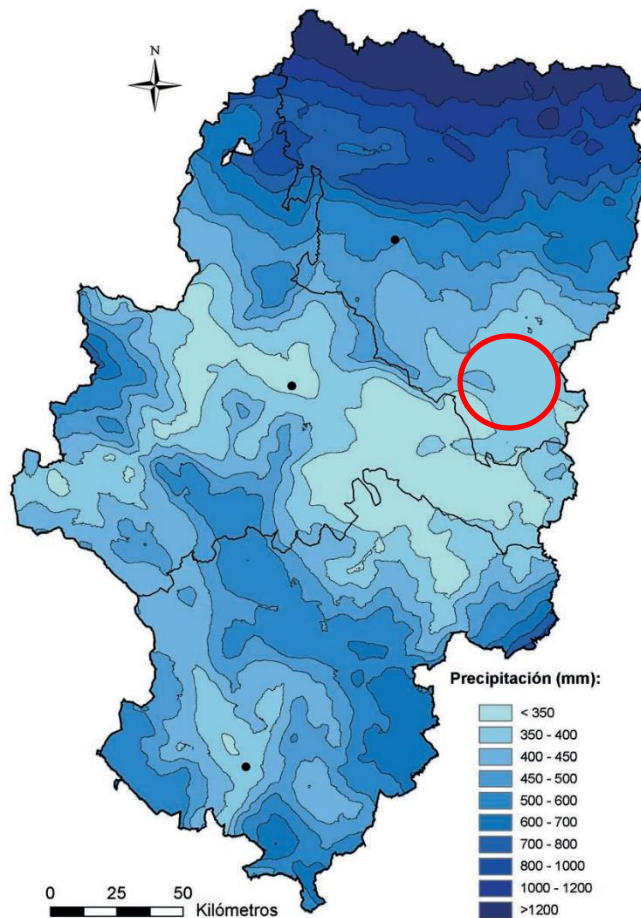


PLUVIOMETRÍA

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

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Figura 16. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.



El valor medio anual en la zona de estudio es de 399,82 mm. Estos datos reflejan un régimen anual mediterráneo, concentrándose en primavera y en otoño, si bien son frecuentes tormentas estivales.

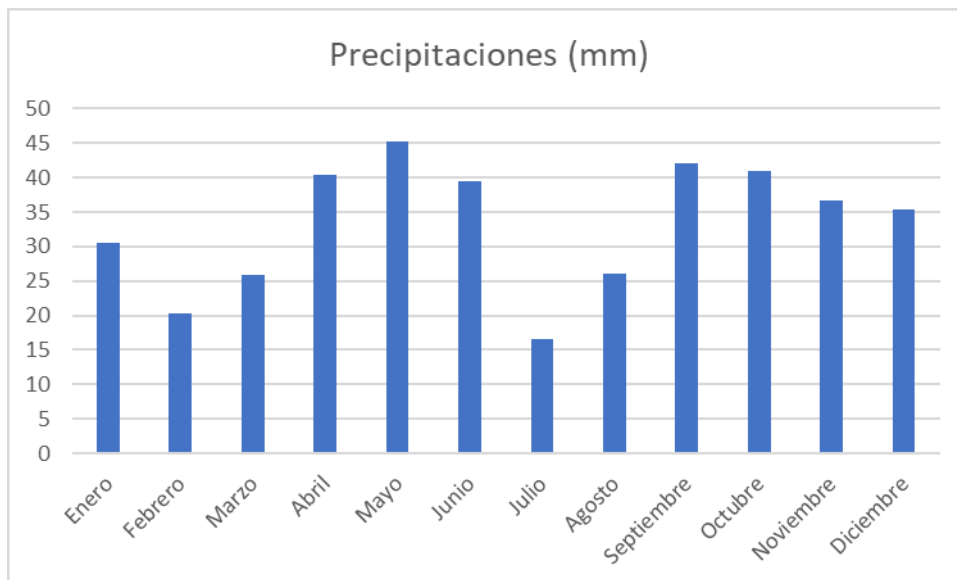
El meteoro pluviométrico que predomina es la lluvia, ya que las nevadas invernales son muy escasas y de poca significación. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

Tabla 45. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Precipitaciones (mm)	30,49	20,38	25,96	40,45	45,17	39,45	16,51	26,07	42,15	41,02	36,73	35,44	399,82

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base a la estación pluviométrica anteriormente mencionada.

Gráfica 3. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "SANTA CRUZ I".



Los valores más altos corresponden a los meses de mayo y septiembre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

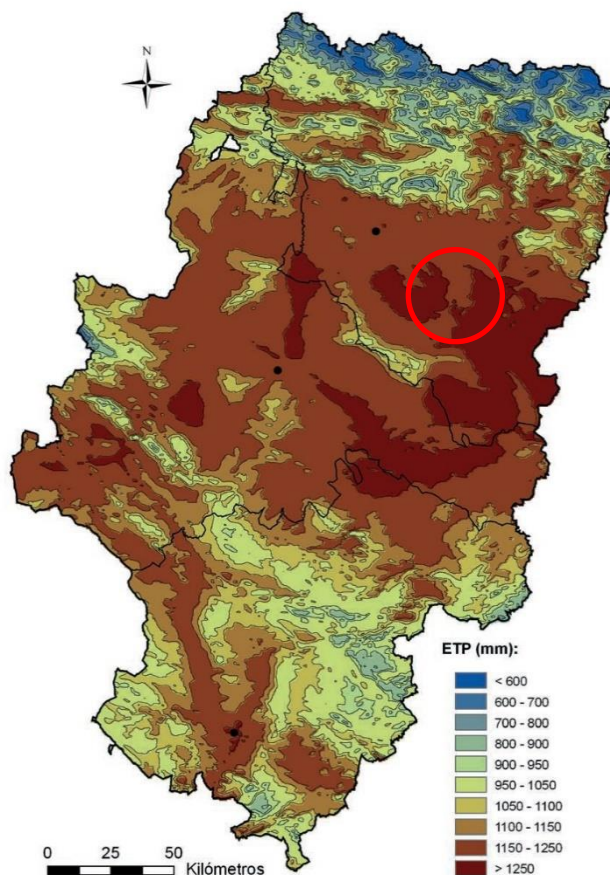
EVAPOTRANSPIRACIÓN

Cabe diferenciar entre:

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

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de la evapotranspiración potencial la comunidad de Aragón.

Figura 17. Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.



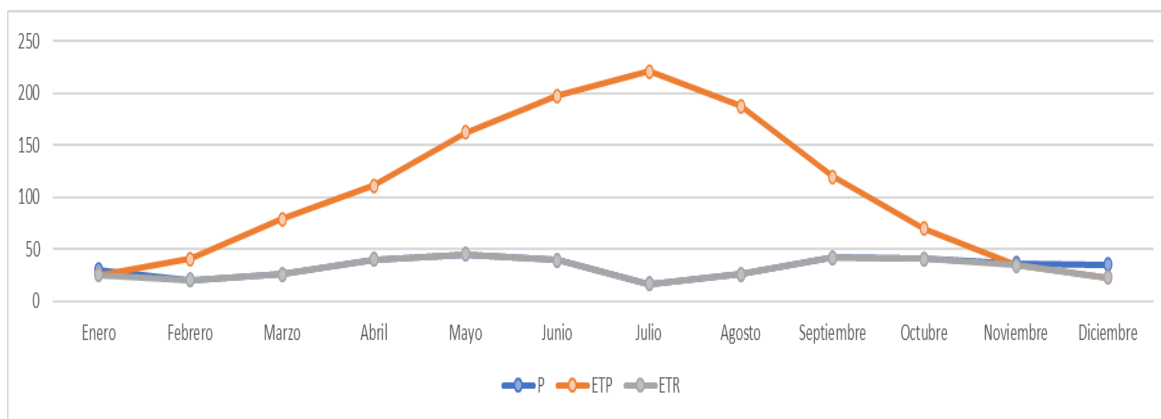
En la siguiente tabla de elaboración propia se indica el valor de las precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), excedentes (E), según los datos aportados por el Atlas Climático Digital de Aragón para la zona de estudio.

Tabla 46. Balance hídrico del suelo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
P (mm)	30	20	26	40	45	39	17	26	42	41	37	35	400
ETP (mm)	25	41	79	111	162	198	221	188	120	70	35	23	1272
ETR (mm)	25	20	26	40	45	39	17	26	42	41	35	23	380

La evapotranspiración potencial anual es de 1272 mm y la evapotranspiración real anual es de 380 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 4. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

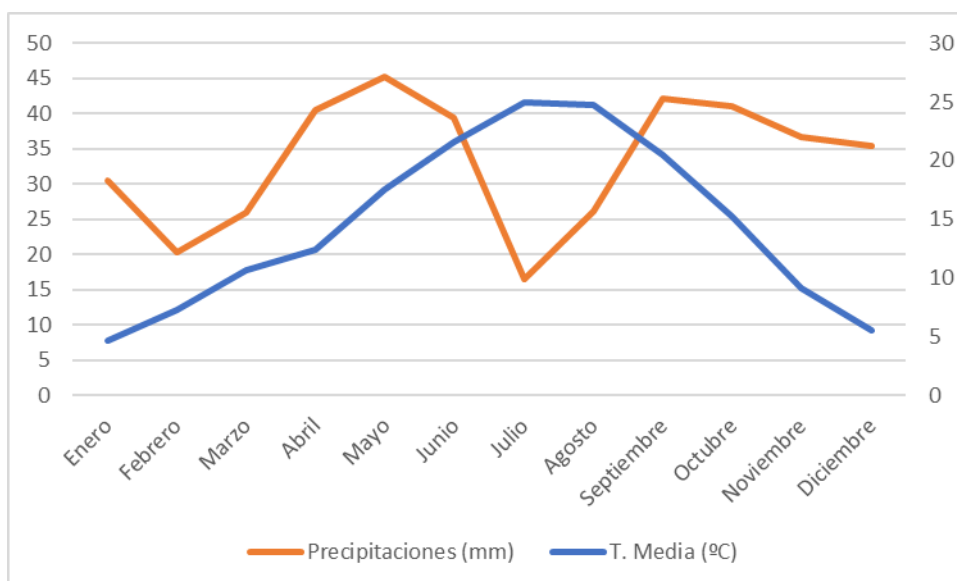


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de noviembre a enero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Gráfica 5. Diagrama ombrotérmico.



Como puede observarse en la gráfica, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival comprendido entre los meses de junio a septiembre.

7.2.3. GEOLOGÍA

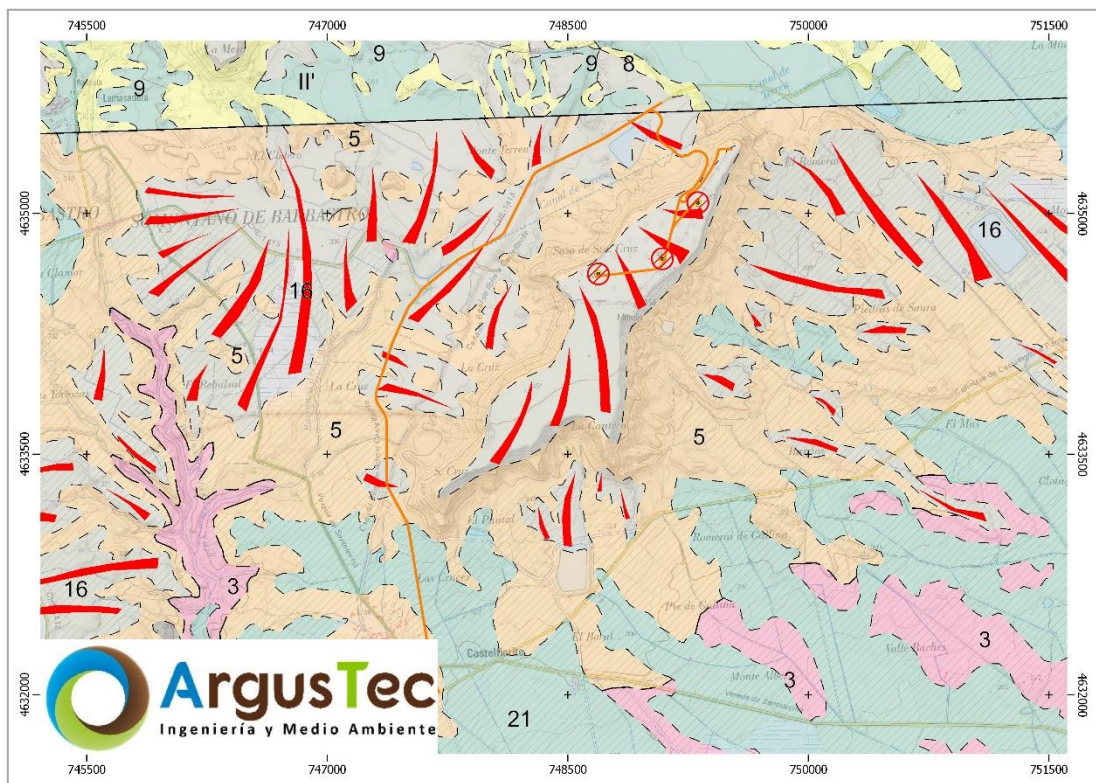
VER MAPA 4: Síntesis Geológica

La Hoja de Peralta de Alcofea (357) comprende el sector central de la Cuenca del Ebro, y pertenece administrativamente a la provincia de Huesca. Orográficamente la zona presenta altitudes medias, comprendidas entre los 160 m, en la confluencia de los valles de los ríos Cinca y Alcanadre (esquina SE de la Hoja) y los 480 m en las estribaciones de la Sierra de Alcubierre (al Sur de Sena). El relieve, por tanto, es moderado. Hidrográficamente la Hoja de Peralta de Alcofea es tributaria del Río Ebro, a través de los ríos Flumen, Alcanadre y Cinca, que constituyen los principales drenajes de la zona.

Geológicamente la región se sitúa en la zona central de la Depresión del Ebro. Los materiales aflorantes son de origen continental, pertenecientes a los sistemas Terciario y Cuaternario. La edad de estos materiales está comprendida entre el tránsito Oligoceno-Mioceno (Chattiense) y el Mioceno medio (Aragoniense). La estructura es muy sencilla, los materiales tienen disposición subhorizontal o suavemente inclinados hacia el sur.

La ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se encuentra en la hoja número 357 "Peralta de Alcofea" de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de la zona de implantación del Parque Eólico (en adelante, PE):

Figura 18. Entorno geológico "SANTA CRUZ I"



HOJA 357 "PERALTA DE ALCOFEA"

- 5** Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ateniense-Aragoniense
- 16** Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno.
- 21** Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluvial y rellenos de "vales". Holoceno.

Los materiales que configuran el territorio que comprende la hoja, se encuentran en el terciario y el cuaternario, a continuación, se describen las unidades geológicas citadas anteriormente a pie de imagen:

5. Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ateniense-Aragoniense:

Las areniscas son grises, y por lo general de grano media a fino. Como sucede en la unidad (3), 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 mas frecuentes son estratificaciones cruzadas de surco y planas, 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. En las facies de desbordamiento son frecuentes *ripples*. La bioturbación es de baja a moderada en los tramos de finos.

16. Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno:

Composicionalmente los recubrimientos detríticos de los glacis existentes muestran dos áreas de procedencia muy distintas.

Los glacis desarrollados en el interfluvio Alcanadre-Cinca descienden desde los relieves coronados por los depósitos aluviales y fluviales del Piedemonte Pirenaico y de las terrazas superiores del sistema del Alcanadre. Los cantos y gravas presentes son materiales reciclados de los depósitos fluviales anteriores, si bien también parecen algunos cantos angulosos de caliches pleistocenos.

21. Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluvial y rellenos de "vales". Holoceno:

Estos superficiales o subactuales presentan características similares en cuanto a composición litológica y génesis, estando ligados a los procesos morfogenéticos de clima semiáridos existentes en la zona. Los criterios de diferenciación entre los distintos tipos de depósitos señalados son, por tanto, fundamentalmente morfológicos.

7.2.4. EDAFOLOGÍA

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). Según la *Food and Agriculture Organization* (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del proyecto se corresponde en su totalidad con una categoría: Cambisol. A continuación, se define este tipo de suelo:

Cambisol: Son suelos con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Los materiales son de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas. Se encuentran en terrenos llanos a montañosos y en todos los climas. 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.

7.2.5. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se encuentra ubicada en la unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro. En sentido amplio del término estaría situada en la unión de la subunidad fisiográfica del Somontano o Piedemonte Pirenaico con los relieves de las Sierras calcáreas centrales. El Somontano es un surco deprimido situado entre los relieves de las Sierras Exteriores Pirenaicas (al norte) y las citadas Sierras calcáreas centrales de la Depresión del Ebro. En general se trata de una zona de gran planitud, escasamente elevada, cuyas cotas oscilan entre los 200 y 450 metros de altitud. Los relieves orográficos más notables se sitúan al sur de la zona de implantación del parque eólico y constituyen la Sierra de Alcubierre u Ontiñena. De norte a sur desciende una red de barrancos que desembocan en el canal principal (Río Cinca). Se trata generalmente de barrancos de fondo plano. Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca, situado al este, recorre el territorio de norte a sur; mientras que al oeste se encuentra el río Alcanadre, fluyendo también en dirección norte-sur. El resto del territorio está constituido por un conjunto de relieves en graderío dominados por las mesas que rodean el lugar de construcción de las infraestructuras.

La zona de ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico constituye mesa en la que los desniveles se producen por los encajamientos fluviales de algunos barrancos y en los márgenes del denominado "Saso de Santa de Cruz". La altura media del Saso de Santa Cruz es de 450 m, con su punto más alto a 458 m y la base del "Saso" a 350 m, formando pendientes entorno a 45° en las laderas.

7.2.6. HIDROLOGÍA

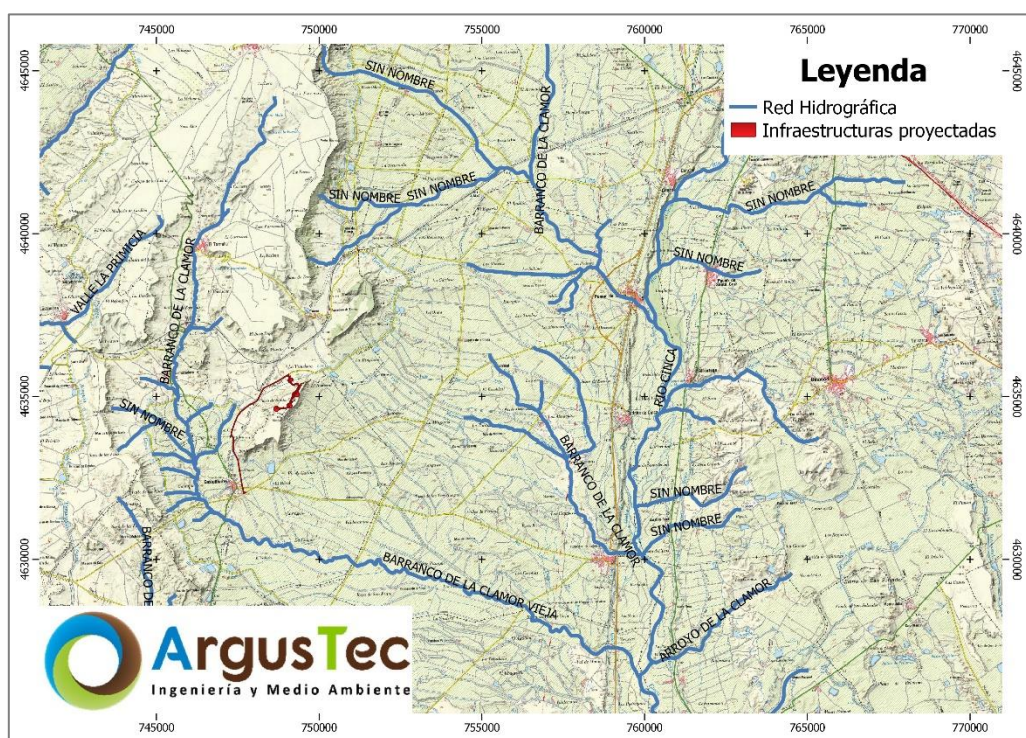
La zona donde se sitúa el ámbito de estudio está ocupada por las partes bajas de las cuencas del Flumen, Alcanadre y Cinca.

El río Cinca, que es el más importante de esta región, discurre por el Este del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", a unos 10 Km del proyecto. Al Oeste y Sur de las infraestructuras proyectadas se encuentra el río "Clamor II Amarga" a 2,5 Km aproximadamente, se trata de un río temporal de bajo caudal que vierte sus aguas al río Cinca.

El estado de las masas de agua conforme al Plan Hidrológico del Ebro queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En las masas de agua adyacentes a las infraestructuras proyectadas este estado sería el siguiente:

- Río Clamor II Amarga desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca: Sin Definir
- Río Cinca desde el río Clamor I de Fornillos hasta el río Clamor II Amarga: Bueno o mejor.

Figura 19. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto



7.2.7. HIDROGEOLOGÍA

En esta zona, situada en el extremo Norte de los Monegros, se puede distinguir una unidad acuífera de bastante interés que corresponde al aluvial del río Cinca, incluyendo parte de los depósitos asociados al río Alcanadre en la zona de confluencia de ambos. Esta unidad pertenece al sistema acuífero nº 62 del ITGE "Aluvial del Ebro y afluentes".

Exceptuando estos materiales, otros que presentan un interés hidrogeológico mucho más restringido son los:

- aluviales asociados a los ríos Isuela y Alcanadre
- depósitos cuaternarios en glaciares, coluviales, vales

- areniscas de Castellflorite (Ageniense).

La recarga de estos acuíferos se realiza, principalmente, por la infiltración de la lluvia. El drenaje se establece hacia los ríos.

7.3. MEDIO BIÓTICO

7.3.1. FLORA Y VEGETACION

Se realiza una descripción de la flora y vegetación presente en el entorno del Parque Eólico "SANTA CRUZ I". Para ello, se distinguen los siguientes apartados.

- **Vegetación potencial.** En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Unidades de vegetación actual.** A partir del Mapa Forestal de España, el Mapa Forestal de Aragón y el proyecto CORINE se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto.
- **Hábitats de Interés Comunitario.** A partir de la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005), se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario y se calcula la superficie de cada tipo de hábitat en un radio de 1 km entorno a las infraestructuras del proyecto.
- **Inventario bibliográfico de flora.** Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del proyecto. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza, recogido en los Catálogos Nacional y Regional.

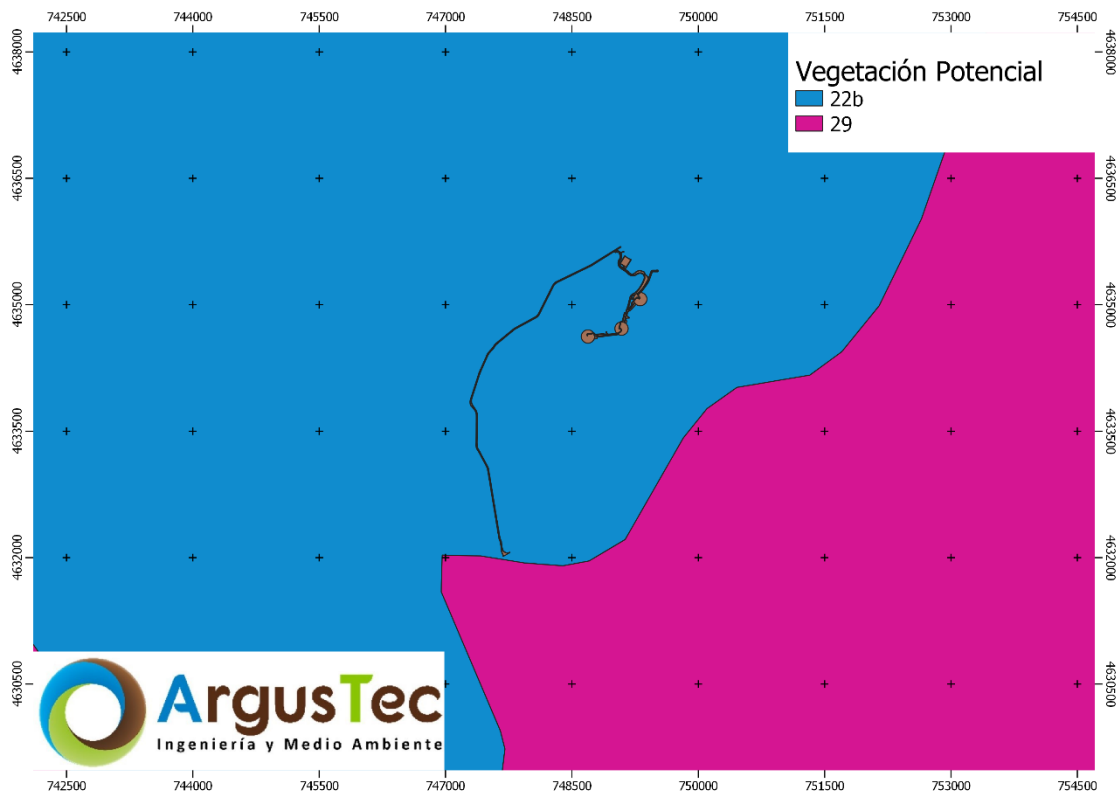
VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en una unidad de vegetación potencial: la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) VP, encinares, y en el límite de las infraestructuras proyectadas se encuentra la serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*) VP, coscojares.

A continuación, se define la serie afectada por el proyecto:

- **(22b) Serie mesomediterranea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).** El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones frágiles de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantineos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del 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*. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (Gypsophiletalia, Rosmarino-Ericion, Sideritido-Salvion lavandulifoliae, etc.), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en todo el areal. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (Rhamno-Quercetum cocciferae), de los retamares (Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpace), la de los espartales de atochas (Fumano eridoidis-Stipetum tenacissimae, Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi).

Figura 20. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas – Martínez, 1987)



DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 6: *Unidades de vegetación y usos del suelo.*

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" clasificada en unidades de vegetación, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 1 Km alrededor de ellas.

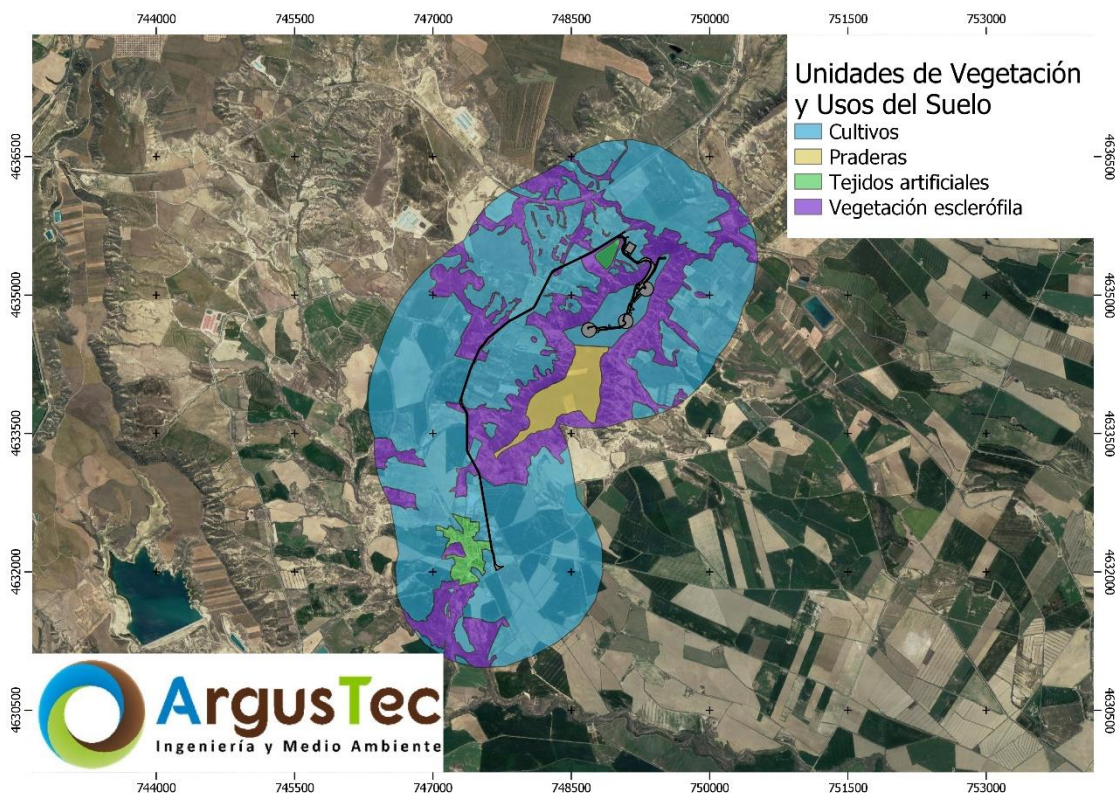
El proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se ubica en una zona muy heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Figura 21. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

UNIDAD/USO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Matorral esclerófilo	380	26
Cultivos	1014	71
Praderas	46	3
TOTAL	1.440	100,00%

Figura 22. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.



A continuación, se realizará una descripción de las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio:

MATORRAL ESCLERÓFILO



Esta unidad se presenta principalmente en las laderas del Saso, que rodea la zona de implantación del proyecto y sobre terrenos de cultivo abandonados.

Se trata de una unidad de gran heterogeneidad de especies, así, aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*) principalmente, que va acompañada por otras especies mucho menos abundantes como son la hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*), el tomillo macho (*Teucrium capitatum*), la ontina (*Artemisia herba-alba*) o la candilera (*Phlomis lychnitis*). 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 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*), coscoja (*Quercus coccifera*), rosales (*Rosa sp.*) y pies aislados de encina (*Quercus ilex*) o especies del género *Juniperus* y de forma dispersa *Pinus halepensis*

CULTIVOS



Se trata de la unidad más representada, en ella se representa la actividad antrópica de la zona. Esta unidad ocupa cerca de la mitad de Saso y es donde se ubican los aerogeneradores

Los terrenos de cultivo existentes son principalmente de cereal de secano y cultivos en regadío de maíz, arroz y alfalfa principalmente, los cuales se intercalan con vegetación natural aumentando la biodiversidad de la zona. Además, también pueden encontrarse cultivos de leñosas como el almendro, y en menor medida el manzano.

PRADERAS

Esta unidad de vegetación está poco representada en el entorno, suponiendo aproximadamente un 3% del área de estudio y al sur del proyecto, sobre el mismo Saso. Son ecosistemas donde predomina la vegetación herbácea de origen natural y que son utilizadas principalmente como alimento para el ganado.



En función de su manejo pueden dar lugar a diversas composiciones florísticas. Sin embargo, los herbazales se caracterizan por presentar una vegetación abierta en la que destacan las especies herbáceas, generalmente de la familia de las gramíneas (Poaceae), las fabáceas (Fabaceae), como la jara y la escoba, plantas leñosas, como el enebro (*Juniperus communis*), o plantas aromáticas, como el tomillo (*Thymus* spp), pudiendo servir algunas de ellas como fuente de alimento para la fauna en las épocas más secas.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se ha calculado la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 18 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con 4 tipos de hábitats:

Figura 23. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

Código	Nombre	Área (ha)
1430	Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	16,5
5335	Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas	0,05
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	0,6
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	0,8
		18

1430. Matorrales halonitrófilos (*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. Tipo de hábitat que se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y Melilla. 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. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruinosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera* (ver tipo de hábitat 1420),

mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum* y *Withania frutescens*. 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.

Aunque se trata del hábitat más presente en la zona, aun así, supone una representación muy escasa con una mancha pequeña definida al E de los aerogeneradores, y otras manchas al SO.

5335 Retamares (Retamion sphaerocarphae, Genisto spartioidis-Phlomidion almeriensis, Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae):

En ocasiones estos matorrales se desarrollan bien debajo de pinares de repoblación antiguos, especialmente de pinos carrascos (*Pinus halepensis*), lo cual podría llevar a cometer el error de desechar la presencia de hábitats de interés europeo en amplias zonas que han sido sometidas a labores forestales en tiempos no muy lejanos. La capacidad de la retama de fijar el nitrógeno atmosférico en sus nódulos radicales enriquece el suelo, normalmente muy limitado en nutrientes. Este aspecto unido al hecho de que la hierba bajo las retamas aguanta verde más tiempo, ha dado a los retamares un alto valor ganadero. Los retamares siempre han tenido una buena vocación para la caza menor ya que ofrecen refugio y alimento a numerosas perdices, liebres y conejos. A largo plazo resulta un error eliminar las retamas de las zonas de pastos. La retama común (*Retama sphaerocarpa*) es un arbusto que se encuentra ampliamente distribuido por la península ibérica, aunque sólo aparece aquí y en el norte de África. Se cría en muchos tipos de terreno, especialmente en aquellos secos y soleados, claros de dehesas, pastizales, eriales, etc. Las hojas caen pronto realizando los tallos la función fotosintética. Con la reducción de las hojas, y todavía más con su desaparición, se establece un efectivo control hídrico, al disminuir las superficies de evapotranspiración. Con ello, sin embargo, disminuye la capacidad fotosintética, y es para compensar este defecto, que los tallos se hacen verdes. La mayoría de taxones con tales características se distribuyen por la región mediterránea, donde las disponibilidades de agua son bajas y las plantas tienen que soportar periodos de sequía relativamente prolongados.

Su representación es pequeña, dado que localizamos una pequeña mancha de alrededor de 0,05 hectáreas.

6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*:

Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco. Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año. Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. En la época veraniega puede producirse un descenso notable de la capa de agua, pero no tanto como para resultar inaccesible al sistema radicular de los juncos y otras herbáceas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias así como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.). Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos formando un estrato superior de altura media, a menudo discontinuo. Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpoides holoschoenus* (= *Scirpus holoschoenus*), *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *J. maritimus*, *J. acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de Festuca, Agrostis, Poa, etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris*, *Senecio doria*, o especies de Orchis, Pulicaria, Hypericum, Euphorbia, Linum, Ranunculus, Trifolium, Mentha, Galium, etc. Cuando las aguas subterráneas se enriquecen en sales entran en la comunidad, o aumentan su dominancia, especies halófilas como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Linum maritimum*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc. El topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*) (incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitat) es un endemismo ibérico mediterráneo típico de estos ambientes.

Representación muy escasa con una mancha pequeña al Sur de las infraestructuras proyectadas.

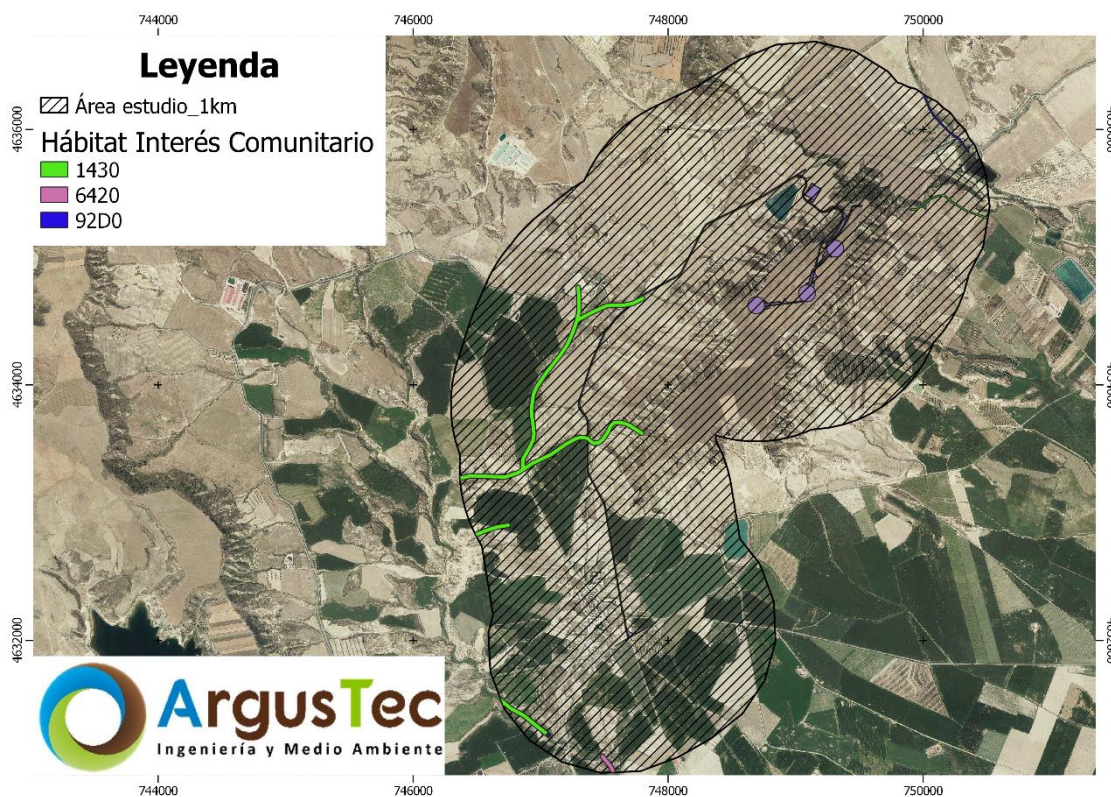
92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae):

Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante. Tipo de hábitat localizado sobre todo en riberas y ramblas del sur y este de la Península, Baleares, Ceuta y Canarias. Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos. Las ramblas béticas, levantinas y ceutíes están dominadas por la adelfa (*Nerium oleander*), con especies de taray (*Tamarix africana*, *T. gallica*, *T. canariensis*, *T. boveana*) y elementos termófilos como *Punica granatum*, *Clematis flammula*, *Lonicera biflora*, etc. El sauzgatillo (*Vitex agnus-castus*) acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud), sobre todo en Levante y Baleares, pudiendo formar masas puras. El tamujo (*Flueggea tinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un endemismo ibérico de los lechos pedregosos silíceos del sudoeste peninsular. Llega a formar tamujares puros en territorios interiores donde ya es rara la adelfa, más termófila, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular. Los tarajes son los que soportan mayor continentalidad y altitud (hasta 1000 m) formando masas puras en pedregales y riberas de muchos ríos de las dos mesetas. Los tarayales canarios crecen en zonas basales y llevan *Atriplex ifniensis*. Loreras y saucedas con mirto de Bravante son formaciones singulares básicamente restringidas al territorio centrooccidental ibérico. Las loreras (*Prunus lusitanica*) pueden considerarse relictos subtropicales dominados por elementos de hoja lauroide como el loro, *Viburnum tinus* o *Ilex aquifolium*. Se refugian en fondos de barrancos donde encuentran un microclima favorable (húmedo y más o menos cálido). Las saucedas (*Salix atrocinerea*) con mirto (*Myrica gale*) y hediondos (*Frangula alnus*) son comunidades de marcado carácter atlántico localizadas en cursos permanentes de aguas muy oligótroficas. La fauna es termófila. Cabe citar el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

Representación escasa con dos manchas; una más grande al NO del vial de acceso del ámbito de estudio y otra de menor tamaño al SO.

A continuación, se puede observar en la siguiente imagen la ubicación de los Hábitats de Interés Comunitario.

Figura 24. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.



INVENTARIO BIBLIOGRÁFICO DE FLORA - ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

A partir de una búsqueda bibliográfica, a través de las cuadrículas UTM de 10x10 (30TYM43 y 31TBG53), se ha obtenido un listado de especies presentes en la zona afectada por el proyecto.

Las fuentes de información son:

- **Inventario Nacional de Biodiversidad** (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).
- **Anthos** (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).
- **Herbario de Jaca** (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón).
- **Mapa de series de vegetación de España** (M.A.P.A. ICONA).

En la siguiente tabla se muestran las especies obtenidas:

Figura 25. Inventario de flora y vegetación correspondiente a la zona afectada por el proyecto.

INVENTARIO DE ESPECIES DE FLORA		
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Daucus carota carota</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Acer monspessulanum monspessulanum</i>	<i>Dianthus broteri</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>
<i>Agrimonia eupatoria eupatoria</i>	<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Echinops ritro ritro</i>	<i>Platycapnos tenuiloba</i>
<i>Allium vineale</i>	<i>Echium asperrimum</i>	<i>Polygala monspeliaca</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Eleocharis palustris palustris</i>	<i>Populus nigra nigra</i>
<i>Anchusa italica</i>	<i>Ephedra fragilis fragilis</i>	<i>Potamogeton lucens</i>
<i>Arrhenatherum album</i>	<i>Ephedra major</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Asplenium ceterach</i>	<i>Ephedra nebrodensis nebrodensis</i>	<i>Quercus ilex ballota</i>
<i>Asplenium trichomanes pachyrachis</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Reseda leucantha</i>
<i>Asplenium trichomanes quadrivalens</i>	<i>Euphorbia isatidifolia</i>	<i>Reseda lutea lutea</i>
<i>Astragalus alopecuroides alopecuroides</i>	<i>Ferula communis communis</i>	<i>Rhamnus alaternus alaternus</i>
<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Rosa pouzinii</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Beta vulgaris maritima</i>	<i>Fumana ericifolia</i>	<i>Salix triandra</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Fumaria capreolata</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>
<i>Boleum asperum</i>	<i>Galium lucidum frutescens</i>	<i>Scorzonera angustifolia</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Galium spurium</i>	<i>Scorzonera hispanica crispatula</i>
<i>Bromus squarrosus</i>	<i>Hedysarum boveanum europaeum</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Bupleurum baldense baldense</i>	<i>Iberis ciliata ciliata</i>	<i>Serratula leucantha</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Juniperus phoenicea phoenicea</i>	<i>Silene latifolia</i>
<i>Carlina corymbosa hispanica</i>	<i>Lactuca viminea viminea</i>	<i>Silene latifolia latifolia</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Lathyrus cicera</i>	<i>Sisymbrium crassifolium</i>
<i>Centaurea intybacea</i>	<i>Lathyrus saxatilis</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Lavatera cretica</i>	<i>Spergularia maritima</i>
<i>Centaurea solstitialis solstitialis</i>	<i>Legousia scabra</i>	<i>Telephium imperati</i>
<i>Chenopodium opulifolium</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Teucrium botrys</i>
<i>Chenopodium vulvaria</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Thymelaea tinctoria tinctoria</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Torilis arvensis arvensis</i>
<i>Chronanthus biflorus</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Cirsium echinatum</i>	<i>Myosotis discolor</i>	<i>Tragopogon lamottei</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Myosotis ramosissima</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Consolida pubescens</i>	<i>Narcissus dubius</i>	<i>Trinia glauca</i>
<i>Coronilla minima lotoides</i>	<i>Nonea micrantha</i>	<i>Veronica tenuifolia oscensis</i>
<i>Crepis pulchra</i>	<i>Ophrys apifera</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Ophrys scolopax</i>	<i>Vicia lutea lutea</i>
<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Oryzopsis miliacea</i>	<i>Vicia monantha</i>
<i>Cynoglossum creticum</i>	<i>Paspalum distichum</i>	<i>Vicia villosa varia</i>
<i>Cyperus eragrostis</i>	<i>Phalaris aquatica</i>	<i>Viscum album austriacum</i>
<i>Cytinus hypocistis</i>	<i>Picris echioides</i>	
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	<i>Picris hieracioides hieracioides</i>	

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos, obteniendo los siguientes resultados:

Especie	RD 139/2011	D 181/2005
<i>Boleum aspereum</i>	En lista sin categoría	I.E.

Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español** de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Aparece una especie en la lista bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas: *Boleum aspereum*, sin una categoría de amenaza.

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por el **Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se ha encontrado una especie catalogada como "Interés Especial": *Boleum aspereum*.

7.3.2. FAUNA

ANEXO I ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

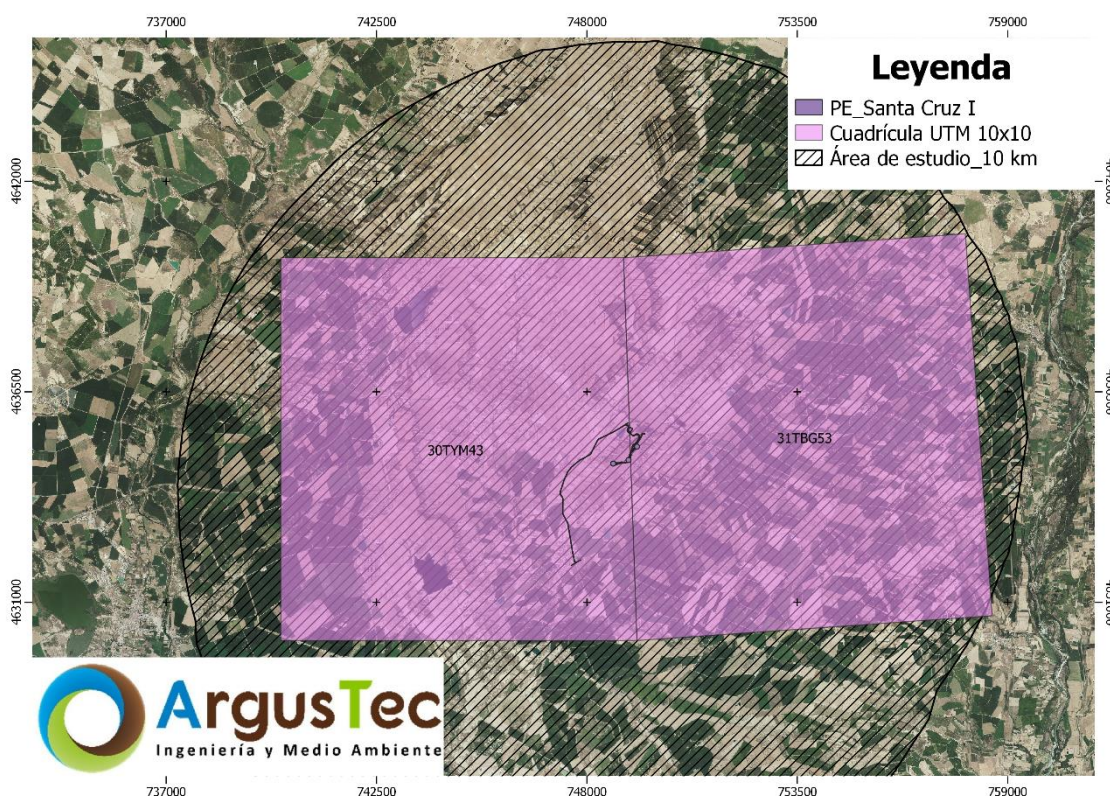
Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente de la zona afectada por el proyecto, en conjunto con el Estudio de Avifauna y Quirópteros del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", desarrollado según el documento guía "Contenidos mínimos a exigir en los estudios de impacto ambiental de parques eólicos para su mejor evaluación respecto a las afecciones a la fauna contenidos y exigencias para la toma de datos y la evaluación". Dicho estudio se realizó durante los meses de abril de 2017 y octubre de 2017. La validez de los datos de este estudio sigue vigente a día de hoy, ya que, durante los meses de abril y mayo de 2020 se han realizado 6 jornadas de campo en las que se dedicó especial atención a las especies destacadas en el estudio previo, pudiendo corroborar así los resultados obtenidos con anterioridad.

INVENTARIO BIBLIOGRÁFICO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio la cuadrícula UTM de las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados***, así como los ***Libros y Listas Rojas*** existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En la siguiente figura se muestra el ámbito en el que se ha realizado la búsqueda bibliográfica:

Figura 26. Cuadrículas UTM en el ámbito de estudio.



En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 111 especies de fauna: 2 anfibios, 93 aves, 11 mamíferos, 1 pez continental y 4 reptiles.

Cuadrículas 10x10 (30TYM43 y 31TBG53):

- ✓ Anfibios: *Epidalea calamita* y *Pelophylax perezii*.

- ✓ Aves: *Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Alectoris rufa*, *Anas platyrhynchos*, *Anthus campestris*, *Apus apus*, *Aquila chrysaetos*, *Asio flammeus*, *Asio otus*, *Athene noctua*, *Bubo bubo*, *Burhinus oedicephalus*, *Buteo buteo*, *Calandrella brachydactyla*, *Carduelis carduelis*, *Cettia cetti*, *Charadrius dubius*, *Chersophilus duponti*, *Chloris chloris*, *Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Cisticola juncidis*, *Clamator glandarius*, *Columba livia*, *Columba oenas*, *Columba palumbus*, *Coracias garrulus*, *Corvus corax*, *Corvus corone*, *Corvus monedula*, *Coturnix coturnix*, *Cuculus canorus*, *Delichon urbicum*, *Emberiza ciris*, *Falco naumanni*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Fulica atra*, *Galerida cristata*, *Galerida theklae*, *Gallinula chloropus*, *Himantopus himantopus*, *Hippolais polyglotta*, *Hirundo rustica*, *Lanius meridionalis*, *Lanius senator*, *Linaria cannabina*, *Luscinia megarhynchos*, *Melanocorypha calandra*, *Merops apiaster*, *Miliaria calandra*, *Motacilla alba*, *Neophron percnopterus*, *Oenanthe hispanica*, *Oenanthe leucura*, *Oenanthe oenanthe*, *Oriolus oriolus*, *Otus scops*, *Parus major*, *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Petronia petronia*, *Phylloscopus bonelli*, *Phylloscopus collybita/ibericus*, *Pica pica*, *Picus viridis*, *Pterocles alchata*, *Pterocles orientalis*, *Ptyonoprogne rupestris*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Rallus aquaticus*, *Regulus ignicapilla*, *Remiz pendulinus*, *Saxicola torquatus*, *Serinus serinus*, *Streptopelia turtur*, *Sturnus unicolor*, *Sylvia cantillans*, *Sylvia conspicillata*, *Sylvia hortensis*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia undata*, *Tachybaptus ruficollis*, *Tachymarptis melba*, *Tetrax tetrax*, *Turdus merula*, *Tyto alba*, *Upupa epops* y *Vanellus vanellus*.
- ✓ Mamíferos: *Apodemus sylvaticus*, *Crocidura russula*, *Lepus europaeus*, *Lutra lutra*, *Martes foina*, *Microtus duodecimcostatus*, *Mus spretus*, *Rattus norvegicus*, *Suncus etruscus*, *Sus scrofa* y *Vulpes vulpes*.
- ✓ Peces continentales: *Chondrostoma miegii*.
- ✓ Reptiles: *Natrix maura*, *Rhinechis scalaris*, *Tarentola mauritanica* y *Trachemys scripta*.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español** de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

- ✓ **6** especies en categoría "Vulnerable": Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Sisón común (*Tetrax tetrax*).
- ✓ 62 especies listadas.

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por el **Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se encontraron las siguientes especies catalogadas:

- ✓ **5** especies en categoría "Vulnerable": Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Sisón común (*Tetrax tetrax*).
- ✓ **7** especies en categoría "De Interés Especies": Jilguero (*Carduelis carduelis*), Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), Cuervo (*Corvus corax*), Verdecillo (*Serinus serinus*), Musaraña gris (*Crocidura russula*), Garduña (*Martes foina*), y Musarañita (*Suncus etruscus*).
- ✓ **4** especies en categoría "Sensible a la Alteración de su Hábitat": Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Nutria europea (*Lutra lutra*).

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS EN CAMPO

A partir de datos bibliográficos y de la información recopilada en el Estudio de Avifauna y Quirópteros para el parque eólico "SANTA CRUZ I" (Enero de 2017 a Octubre de 2017) anexo al presente Estudio de Impacto Ambiental y la información recopilada en campo en el refresco de avifauna realizado en los meses de abril, mayo y junio de 2020, se incluye a continuación una descripción de las especies más relevantes del ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas.

A continuación, se describen las especies de fauna relevantes o de mayor interés para el presente estudio:

BITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)



Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Cría en la mayor parte de la Península Ibérica, con excepción de Galicia, el litoral portugués y algunas áreas costeras de Cataluña y Levante. En el resto de Europa, se distribuye por la zona mediterránea, principalmente por Francia, Italia, Grecia y Turquía, llegando hasta Asia Menor y el Norte de la India. Su área de reproducción incluye asimismo el Noroeste y el Sur de África.

Se instala fundamentalmente en la periferia de los sistemas montañosos, sobre roquedos de diversa naturaleza geológica, preferentemente calizas y areniscas, pero necesita de grandes zonas abiertas que prospecta en busca de los animales muertos de los que se alimenta. Fuera de la época reproductora puede habitar en cualquier tipo de terreno que no tenga excesiva vegetación (lo que dificultaría la búsqueda de carroñas), desde áreas de montaña a llanuras y páramos, laderas desarboladas, marismas, etc.

En España no existen actualmente amenazas que pongan en peligro su supervivencia, aunque se consideran factores de riesgo la mortalidad no natural por venenos, la disminución de carroñas y la alteración de hábitats.

En las jornadas de campo realizadas en 2020 resalta la especie como una de las que mayor interés suscitan en el estudio, tratándose de una de las especies con más ejemplares observados en el ámbito de estudio, ya que se han detectado un total de **34 ejemplares**.

En el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **102 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene unas cifras altas, haciendo un total de 376 colisiones.

Es por ello que se trata de una especie a tener en cuenta debido a la conflictividad que supone un parque eólico para la especie por el riesgo de colisión. Por lo tanto, se han de tener en cuenta medidas correctoras para paliar ese problema.

ALIMOCHES COMÚN (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*)

Esta especie está descrita como Vulnerable en ambos catálogos, el español y el de Aragón. Presenta una distribución mundial amplia, aunque en España la población reproductora se distribuye principalmente en núcleos, estando desaparecido en amplias áreas



del interior y la vertiente mediterránea. En Aragón, se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el Sur. Las principales zonas de cría se localizan en el Pirineo, sierras prepirenaicas, Bardenas, cortados del Castellar, sierra del Moncayo, cuenca alta del Jalón y valles del Martín y Guadaloque.

Nidifica en cavidades de acantilados, siendo indiferente al sustrato rocoso y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Se alimenta principalmente de carroñas, siendo especialmente dependiente de muladares y basureros.

La mortalidad por venenos, la reducción de recursos tróficos, las molestias en el área de cría y la pérdida de hábitat se consideran las principales amenazas a la conservación de esta especie.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 solo se ha observado **1 ejemplar** de esta especie en el área de estudio. Este ejemplar se encontraba campeando, por lo que podemos considerar el área de estudio como zona de campeo de la especie.

En el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **9 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 3 colisiones; **por lo que, si tenemos en cuenta el número de registros durante el estudio, se puede considerar una especie de riesgo.**

MILANO NEGRO (*Milvus migrans*)



Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Una de las rapaces con distribución mundial más amplia. En España, aparece principalmente por el Norte y Oeste de la Península. Se supone que las mejores poblaciones se encuentran en Extremadura,

Castilla y León y Aragón, con abundancias máximas en los grandes valles fluviales del Norte y Oeste de España. Con respecto a su hábitat, en general, selecciona áreas no demasiado arboladas siendo capaz de soportar grados moderados de perturbación humana, especialmente los relacionados con usos agropecuarios extensivos, como dehesas dedicadas al ganado o campiñas agrícolas.

Las principales amenazas a su conservación son: uso de venenos por el sector cinegético, destrucción del hábitat (infraestructuras y cambios de uso), electrocución en tendidos eléctricos y contaminantes, a los que es muy sensible, tanto por su modo de obtención de alimento, como por su hábitat óptimo asociado a cursos de agua, zonas húmedas y vertederos.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 se han observado **2 ejemplares**. Estos ejemplares se encontraban campeando, por lo que podemos considerar el área de estudio como zona de campeo de la especie.

Por otro lado, en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **6 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 16 colisiones; por lo que, si tenemos en cuenta el número de registros durante el estudio, se puede considerar una especie muy conflictiva. Además, se observó que todos los individuos hicieron uso del espacio aéreo a una altura de gran riesgo, es decir, a la altura del barrido de las palas, por lo que presenta un elevado riesgo frente a la colisión con las infraestructuras.

MILANO REAL (*Milvus milvus*)



El Milano real está catalogado como especie En Peligro de Extinción en España. La población ibérica se comporta como una migradora parcial, con una fracción que invernada en África y otra sedentaria a la que se agregan aves del Norte. Las mayores poblaciones se concentran

en Pirineos, Oeste de Castilla y León, Sistema central y el cuadrante Suroeste.

Su hábitat típico durante la cría son áreas abiertas amplias donde buscar alimento y árboles adecuados para la nidificación. La población reproductora en España se asocia a áreas de pastizal o cultivos extensivos y borde de áreas forestales para nidificar. Las principales amenazas a la conservación de esta especie son el veneno, la caza ilegal, la destrucción de zonas adecuadas para la nidificación, electrocución en tendidos eléctricos y cambios en los sistemas de explotación agraria.

Tal y como se ha comentado, se trata de una especie principalmente invernante en el ámbito de estudio, hecho que se demuestra a partir de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, dado que la mayoría de los individuos observados fue durante los meses de invierno. Sin embargo, cabe destacar que unos pocos ejemplares no migran al Norte y se quedan en los alrededores del ámbito de estudio, por lo que existen individuos reproductores en la zona.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 se detectaron **4 ejemplares**. Se trata de una especie catalogada como "En Peligro" y una de sus principales amenazas es la colisión con aerogeneradores, ya que utiliza bajas alturas de vuelo para campear. Es una especie que utiliza la zona de estudio durante la invernada, ya que todas sus observaciones han sido campeando, por lo que ha de tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y/o mitigación.

Por otro lado, en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **7 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 51 colisiones; **por lo que, si tenemos en cuenta el número de registros durante el estudio, se puede considerar una especie muy**

conflictiva. Además, se observó que todos los individuos hicieron uso del espacio aéreo a una altura de gran riesgo, es decir, a la altura del barrido de las palas, por lo que presenta un elevado riesgo frente a la colisión con las infraestructuras.

ÁGUILA REAL (*Aquila chrysaetos*)

El Águila real aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Es una especie exclusiva del hemisferio Norte, con distribución típicamente holártica. En España, presenta una amplia y heterogénea distribución exclusivamente en la Península, donde ocupa los principales sistemas montañosos, con poblaciones numerosas en el Sistema Ibérico, cordilleras Béticas, Sierra Morena y Pirineos. Falta en amplias zonas de ambas mesetas y de la depresión del Guadalquivir, y resulta particularmente escasa en Galicia y en la franja costera del Cantábrico. En Aragón, es una especie sedentaria repartida por toda la Comunidad y faltando sólo en zonas muy humanizadas o llanuras desarboladas sin lugares aptos para nidificar.



Se trata de una especie generalista cuya presencia se relaciona con los ambientes rupícolas, principalmente en regiones de montaña, ocupa una amplia variedad de hábitats, mostrando una cierta preferencia por los paisajes abiertos y evita las áreas forestales extensas.

La mortalidad no natural, por electrocución o venenos (entre otros) se considera uno de los principales factores de amenaza a la conservación de esta especie. Otros factores pueden ser la disminución de poblaciones presa, o las molestias durante nidificación.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 se observaron un total de **2 ejemplares** de esta especie. Se puede considerar el área de estudio como parte del área de campeo de la especie, ya que se han observado realizando esta actividad. Además, se han observado más ejemplares fuera del área de estudio, no encontrándose ningún nido en el área de estudio o alrededores. Las alturas de vuelo registradas en las observaciones son bajas, en torno a las aspas de los aerogeneradores, por lo que ha de tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y/o mitigación.

Por otro lado, en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **3 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros

de accidentalidad para la especie, se obtiene 150 colisiones; por lo que se trata de una especie con gran siniestralidad.

AGUILUCHO CENIZO (*Circus pygargus*)



El Aguilucho cenizo está clasificado como Vulnerable en el Catálogo Nacional Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

Es una especie de distribución paleártica, nidificante en casi todo el territorio nacional, siendo raro en la vertiente atlántica y el sector Sureste. En España el hábitat típico está constituido por las grandes llanuras cerealistas, pudiéndose observar también en pastizales y ciales con matorral bajo de brezos, tojos, ...

Se trata de un migrador transahariano obligado, estival en la Península Ibérica, cuyos efectivos invernan en el Oeste africano. La evolución de la población en España en los últimos años ha sido regresiva, encontrándose las mayores densidades de población en Extremadura y Castilla y León.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentran las relacionadas con la mortalidad no natural y la alteración del hábitat por intensificación agraria.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 no se observó **ningún ejemplar** de la especie. Pero en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **2 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 7 colisiones; por lo que se trata de una especie con que no muestra un gran conflicto, ya que el número de individuos detectados ha sido escaso.

ÁGUILA CULEBRERA (*Circaetus gallicus*)

Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Se trata de un ave migradora de distribución Indo-Europea, cuya área de nidificación se extiende a lo largo de la región paleártica, desde la península Ibérica hasta la India a través del sur y el centro de Europa, el Cáucaso, Oriente medio y el centro y sur de Asia. En España, es una especie estival cuyas poblaciones más importantes parecen concentrarse a lo largo de las sierras mediterráneas de Cataluña y Levante, Sistema Ibérico, Pirineo y Prepirineo, sierras Béticas, Subbéticas y Penibéticas, Sierra Morena, Montes de Toledo y Sistema Central. La población estimada en Aragón es de 200 parejas reproductoras.



En relación a su hábitat, es un ave forestal que nidifica preferentemente en zonas de pinar mediterráneo, aunque también puede hacerlo en encinares, alcornocales y, en menor medida, robledales o hayedos. No obstante, no ocupa bosques riparios ni bosques isla.

Entre las principales amenazas a su conservación se encuentran la disminución de poblaciones de reptiles de los que se alimenta, la recuperación de zonas forestales densas en zonas rurales abandonadas y la muerte por electrocución.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 no se observó **ningún ejemplar** de la especie. Pero en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se han registrado **2 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 17 colisiones; por lo que teniendo en cuenta el número de individuos registrados durante el período del estudio, no genera mucho problema.

ABEJERO EUROPEO (*PERNIS APIVORUS*)

El abejero europeo se incluye en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y aparece como "Preocupación menor" en la Lista Roja Europea de las aves y no está catalogada en Aragón.

El abejero europeo es un ave forestal con marcadas preferencias por los bosques caducifolios con zonas aclaradas cubiertas de pastizales, matorrales o cultivos. También puede ocupar formaciones de coníferas y, en menor medida, alcornocales, quejigares, encinares o sotos fluviales. El rango de cotas en el que se asienta comprende desde el nivel del mar hasta los 1.700 metros de altitud.

Se trata de un ave migradora, de presencia estival en la península ibérica. Sus zonas de cría se localizan sobre todo en el extremo norte y noroeste peninsular, aunque durante su migración puede ser visto en todo el territorio.

No se conocen en profundidad las amenazas que se ciernen sobre esta especie, aunque es muy probable que le afecte la pérdida de hábitat como consecuencia de las repoblaciones con especies forestales foráneas o la construcción de urbanizaciones, etc. A esto cabría añadir las molestias durante la época de cría y, de forma destacada, la caza ilegal, en especial en el paso postnupcial, momento en que numerosos individuos son abatidos durante la media veda en sus lugares de congregación antes de cruzar el Estrecho.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 se observaron **2 ejemplares**. Estos ejemplares se corresponden con poblaciones reproductoras asentadas más al norte que utilizan este territorio como vía de migración, comprobándose posteriormente la ausencia de la especie durante el periodo reproductivo.

En el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se ha registrado **1 vuelo** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad

para la especie, se obtiene 1 colisión; por lo que teniendo en cuenta el número de individuos registrados durante el período del estudio, no se trata de una especie conflictiva.

CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*)

El cernícalo primilla está recogido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y catalogada en Aragón como Sensible a la Alteración de su Hábitat.



Esta especie se distribuye por el Paleártico. Su área occidental de distribución durante la época estival coincide principalmente con la cuenca del mar Mediterráneo.

En España, se distribuye ampliamente por el cuadrante

suroccidental, y con una distribución muy localizada y con pocos efectivos en La Rioja y la Comunidad Valenciana, a lo largo del valle del Ebro. En Aragón, se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, al Sur de las sierras de Alcubierre y Sigüenza, con poblaciones significativas en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón, y más reducidas en el entorno de los tramos bajos de los ríos Gállego, Alcanadre y Cinca. En los sectores de nidificación y zonas próximas se producen concentraciones de individuos que acogen a individuos foráneos, en algunos casos situados en subestaciones eléctricas.

Esta especie se encuentra asociada a agro sistemas extensivos de secano. Utiliza como hábitats de caza los lindes, desechando matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón, el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen nidificaciones aisladas, al contrario que la mayor parte de la población ibérica, que nidifica en ciudades y pueblos.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentra la pérdida de sustratos de nidificación por el derrumbe de edificios con colonias. Por otro lado, la expansión del regadío y la intensificación de los cultivos de secano producen una alteración del hábitat. Finalmente, ciertas infraestructuras (líneas eléctricas, pistas agrícolas y carreteras) repercuten en la mortalidad no natural de individuos.

Tanto en las jornadas de campo realizadas en 2020, como en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I", no se observó **ningún ejemplar** de la especie. Durante la realización de trabajos de avifauna en zonas aledañas se constata que la especie utiliza la zona como descanso y alimentación antes de la migración, durante los meses de agosto y septiembre, realizándose agrupaciones de numerosos ejemplares. Debido a esto, es una especie de riesgo para la cual han de desarrollarse medidas correctoras adecuadas.

GANGA IBERICA (PTEROCLES ORIENTALIS)



Especie catalogada como vulnerable tanto a nivel español como aragonés.

Las gangas son aves propias de desiertos y estepas de África y Asia, que están representadas en la Península Ibérica, de modo marginal, por dos especies, las cuales aprovechan medios agrícolas de secano

tradicionales. La profunda modificación del campo español es responsable del serio declive que padece la población de la ganga ibérica, hoy reducida a solo 8.000- 11.000 individuos. 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 siones 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.

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 4 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. 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.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 no se observó **ningún ejemplar**, pero en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se ha registrado **13 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 4 colisiones; **por lo que teniendo en cuenta el número de individuos registrados durante el período del estudio, se trata de una especie conflictiva. Esto, sumado a su catalogación "Vulnerable", hace que esta especie deba tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y de mitigación.**

CHOVA PIQUIRROJA (PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX)

La Chova piquirroja aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como Vulnerable en Aragón.

Se trata de un córvido de mediano tamaño que presenta un gran parecido con su cercano pariente la chova piquigualda, de la que se diferencia básicamente por tener el pico más



alargado y curvo, con una intensa coloración rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca. Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdosas. Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas, mientras realizan acrobáticas maniobras y picados. Durante estos vuelos lucen su característica silueta, en la que destacan unas alas anchas y profundamente digitadas. La cola es corta y cuadrangular. 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.

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.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 no se observó **ningún ejemplar**, pero en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se ha registrado **18 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene que no hay colisiones registradas para la especie; por lo que no se trata de una especie conflictiva.

Estos ejemplares fueron observados campeando la zona a cierta distancia, esto junto a la información acerca de la biología de la especie parece indicar que la especie anida en paredes rocosas cercanas y solo utiliza el área de estudio como zona de campeo esporádico.

GRULLA COMÚN (*Grus grus*)

La Grulla común aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como de "Sensible a la Alteración de su Habitat" en Aragón.



Durante la época de cría, ocupa básicamente terrenos pantanosos y otros humedales, con vegetación palustre o herbácea. En invierno, las bandadas de grullas se concentran durante el día para alimentarse en cultivos, arrozales, marismas y, en particular, dehesas de encina. A la caída de la tarde,

abandonan estos enclaves y se dirigen a las áreas utilizadas como dormideros, normalmente lagunas, embalses, campos de regadío o marismas, situados en lugares tranquilos y, en general, no muy alejados de sus áreas de alimentación.

La principal amenaza para la población reproductora de grulla común es la pérdida o degradación de su hábitat de cría en Europa, Rusia y Asia central. En la Península

también se ve afectada por la alteración del hábitat (debido a las roturaciones en las dehesas de encina o a la implantación de regadíos), así como por la persecución directa a que se ve sometida por los agricultores a causa de sus daños sobre los cultivos.

Durante las jornadas de campo realizadas en 2020 no se observó **ningún ejemplar**, pero en el Estudio de Avifauna y Quirópteros del parque eólico "Santa Cruz I" se ha registrado **5101 vuelos** para la especie. Tras consultar bibliográficamente registros de accidentalidad para la especie, se obtiene 2 colisiones; por lo que no se trata de una especie conflictiva.

Las grullas, en su migración, suelen utilizar alturas de vuelo muy altas, reduciendo así el riesgo de colisión. El principal problema radica en que en la zona existen cultivos en regadío y es allí donde puede ser conflictiva con esta especie, durante el periodo de migración postnupcial y prenupcial, donde utiliza estos cultivos como zona de descanso y alimentación. **Es por tanto una especie a tener en cuenta ya que el parque eólico puede afectar a su mortalidad por colisión.**

MURCIÉLAGO DE CUEVA (*MINIOPTERUS SCHREIBERSII*)

Esta especie de quiróptero se encuentra en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con la categoría de Vulnerable.

Su área de distribución se extiende por el sur de Europa, noroeste de África y regiones litorales de Turquía. Presente en toda la Península Ibérica y en las islas Baleares. Se ha censado al menos entre 250.000 y 300.000 individuos, en su mayor parte en la mitad sur de la Península. La colonia más grande de la Península Ibérica alberga en el período de hibernación más de 33.000 murciélagos.



Es una especie estrictamente cavernícola, aunque puede refugiarse en minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.400 m, localizándose la mayoría de los refugios entre los 400 y 1.100 m. Suele coincidir en refugios con otras especies, particularmente del género *Myotis* o *Rhinolophus*. Se alimenta en zonas abiertas

con puntos de agua en un radio máximo de 15,5 km del refugio. Es una especie gregaria; se producen grandes movimientos migratorios entre los refugios de cría y los de hibernación.

Las principales amenazas son las molestias en los refugios, especialmente durante la hibernación o la cría. La colocación de rejillas en las cavidades también genera problemas. La destrucción y la fragmentación de sus hábitats y el uso de pesticidas pueden tener efectos adversos sobre las poblaciones.

La especie se detectó en 6 de las 7 jornadas de campo realizadas; por tanto, se considera una especie frecuente en la zona, por lo que puede verse afectado por la instalación del proyecto. Por otro lado, se trata de una especie protegida bajo la categoría de "Vulnerable".

Tras consultar la bibliografía disponible, se evaluó la incidencia de colisión de cada una de las especies identificadas, obteniendo así que esta especie tiene una incidencia baja y que se siente atraído por las luces blancas. Además, se trata de una especie migradora regionalmente, lo que implica un grave riesgo por colisión con las infraestructuras en esos movimientos migratorios.

Todos estos factores conllevan a que sea una **especie de riesgo** y deba tenerse en cuenta a la hora de establecer medidas correctoras.

NÓCTULO MEDIANO (*NYCTALUS NOCTULA*)



Esta especie de quiróptero está catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Sus citas en España son muy escasas: en los últimos cincuenta años se ha mencionado con seguridad únicamente en 8 localidades de la mitad septentrional.

Es un murciélago forestal, que acostumbra a refugiarse en huecos de árboles, aunque también es posible hallarlo en cajas-refugio o en grietas de muros, edificios y puentes. Los únicos refugios conocidos en España se sitúan en parques, donde utiliza diversas especies de árboles: castaños de indias, álamos, plátanos, fresnos, chopos, ailantos y arces, además de algunos huecos de paredes. La población conocida no supera los 300 individuos, aunque es probable que existan otras agrupaciones todavía ocultas.

La principal amenaza parece ser la pérdida de refugios por la corta de árboles y en menor medida, el relleno de fisuras en construcciones. En España, la grafiosis de los olmos supuso la tala de decenas de miles de árboles viejos, las labores de mantenimiento de parques, la actual gestión intensiva de muchos bosques y el abandono del trasmoche, han reducido en gran medida la disponibilidad de huecos naturales donde guarecerse.

La especie se detectó en 4 de las 7 jornadas de campo realizadas; por tanto, se considera una especie relativamente frecuente en la zona, por lo que puede verse afectado por la instalación del proyecto.

Tras consultar la bibliografía disponible, se evaluó la incidencia de colisión de cada una de las especies identificadas, obteniendo así que esta especie tiene una incidencia elevada y que se siente atraído por las luces blancas. Además, se trata de una especie migradora de grandes distancias, lo que implica un grave riesgo por colisión con las infraestructuras en esos movimientos migratorios.

Por otro lado, se trata de una especie protegida bajo la categoría de "Vulnerable".

Todos estos factores conllevan a que sea una **especie de riesgo** y deba tenerse en cuenta a la hora de establecer medidas correctoras.

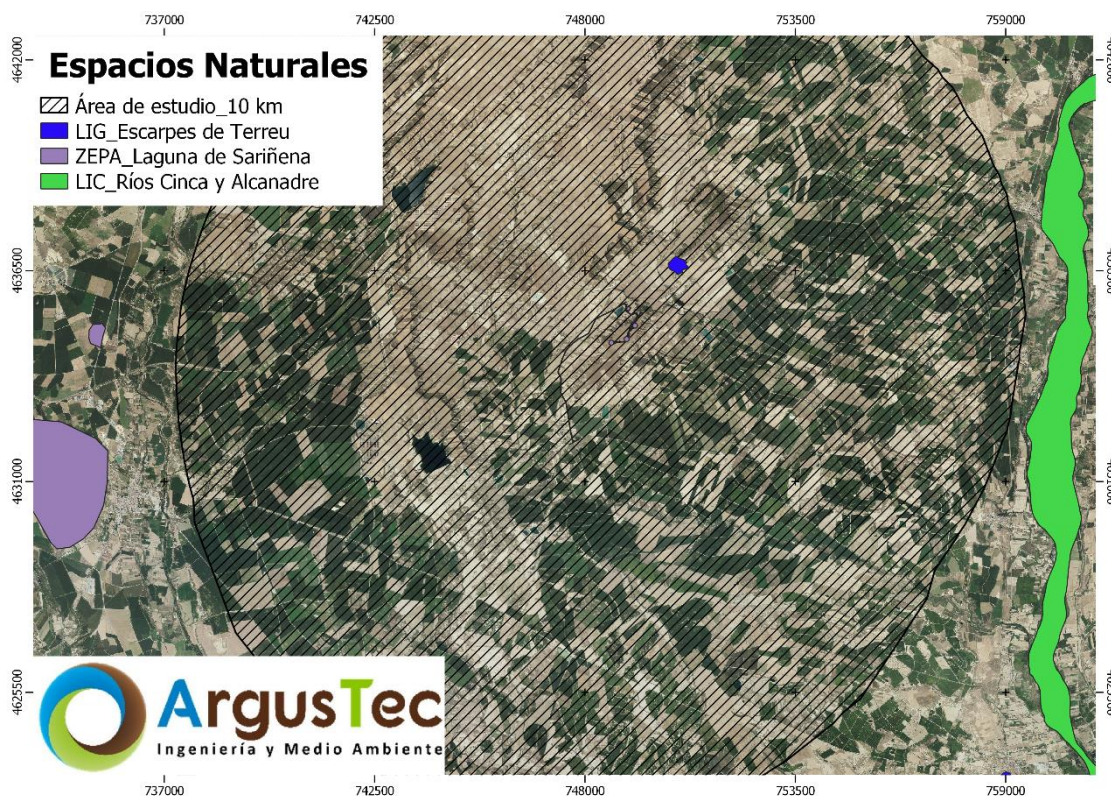
7.4. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

7.4.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectadas (LIC, ZEPA, LIG, humedales RAMSAR y Espacios protegidos de la Red Natural de Aragón). Para ello, se ha determinado un radio de búsqueda de 10 Km de distancia desde las infraestructuras del proyecto del parque eólico "SANTA CRUZ I", determinando así que **ninguno de los espacios indicados se ve afectado por el proyecto.**

Figura 27. Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.



7.4.2. ESPACIOS NATURALES IMPORTANTES PARA LA FAUNA

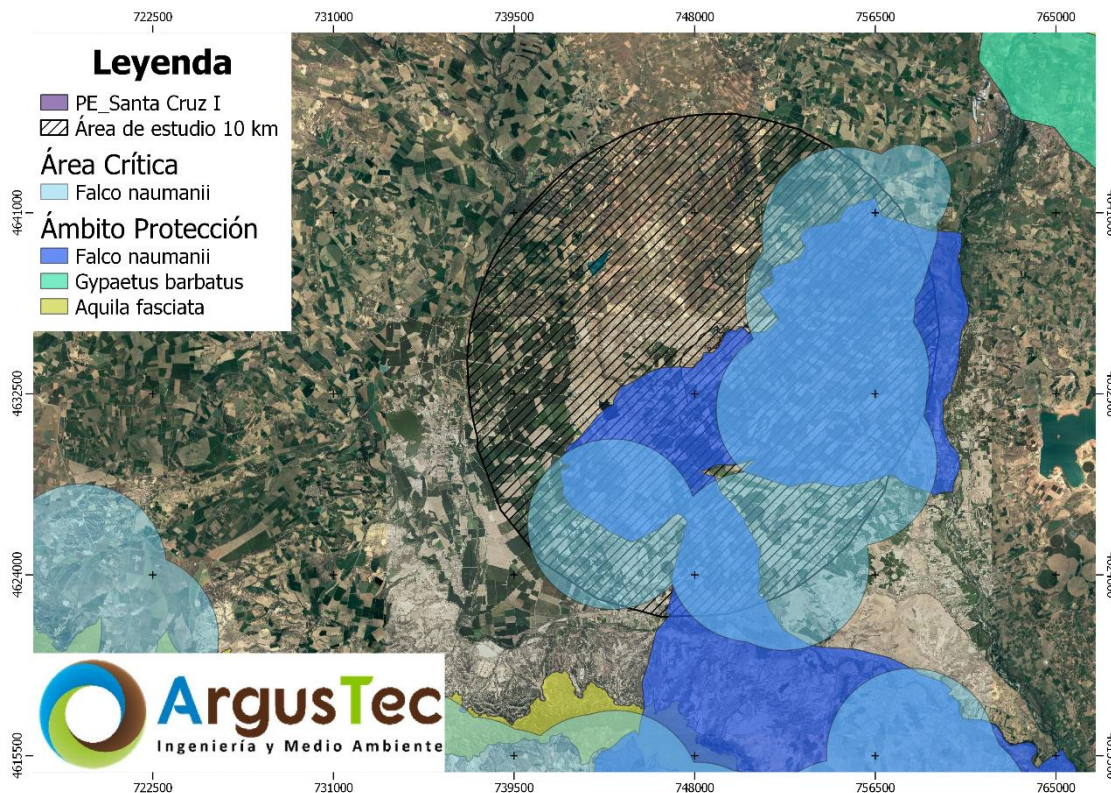
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

- ✓ **Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumann*):**
Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

El ámbito de conservación del Cernícalo primilla se encuentra en la misma zona de las infraestructuras proyectadas; los tres aerogeneradores proyectados están en el límite del área de protección establecida para la especie, y parte del vial de acceso está dentro del ámbito. En cuanto al área crítica, se encuentra a 1 Km de los aerogeneradores. Por estas razones se considera importante tener en cuenta la especie para establecer las correctas medidas de mitigación y/o corrección.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas de aplicación del plan de conservación y recuperación del Cernícalo primilla, así como la situación del área crítica del mismo con respecto al Parque Eólico proyectado.

Figura 28. Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.

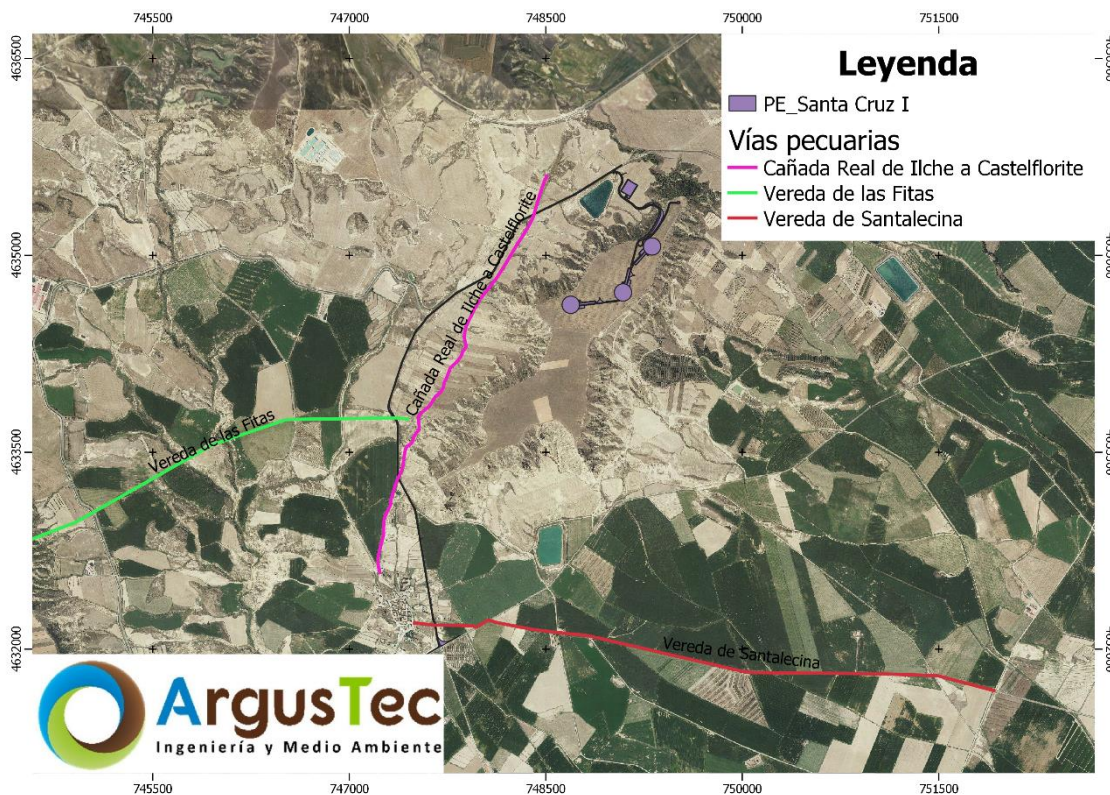


7.4.3. VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por la Sección de Estudios y el Centro Nacional de Información Geográfica existen **tres vías pecuarias** que se ven afectadas por el proyecto:

- *Vereda de Santalecina*: atravesada por el sur del vial de acceso.
- *Cañada Real de Ilche a Castelflorite*: atravesada por dos puntos (centro y norte del vial de acceso).
- *Vereda de las Fitos*: atravesada por el centro del vial de acceso.

Figura 29. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



7.4.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos proporcionados por el Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), las instalaciones proyectadas **no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública**.

7.5. MEDIO PERCEPTUAL

VER Anexo II Fotografías

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

Para la realización de este Estudio de impacto ambiental vamos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

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

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

7.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

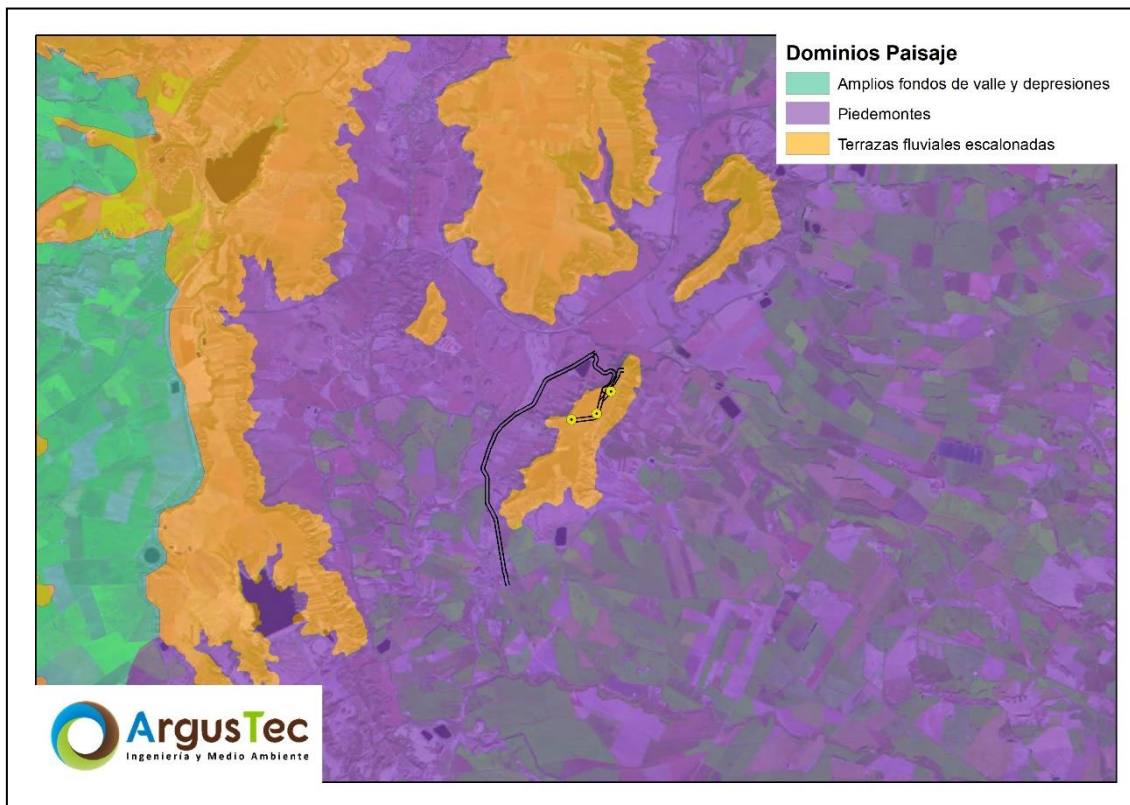
VER MAPA 2: *Constructivo sobre Ortofotografía.*

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de dos dominios de paisaje definidos en el **Atlas de Paisaje de Aragón: "Piedemontes" y "Terrazas fluviales escalonadas"**. El tipo de paisaje se asocia a Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, y Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas respectivamente. A continuación, se describen las unidades asociadas según el Atlas de Paisaje de Aragón.

- **Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico:** se localiza disperso por todo el territorio aragonés. Este paisaje se materializa en forma de rampas con pendientes escasas. Presenta un amplio rango de altitudes, que varía desde los 70 m hasta algo más de 1600 m. El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano.
- **Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas:** Se trata de un paisaje de terrazas fluviales escalonadas que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 115 m hasta más de los 1.050 m de las altas zonas turolenses. La altitud media de este dominio está en torno a 380 m. El paisaje se resuelve en terrazas medias y altas depositadas por los cursos fluviales a lo largo del paso del tiempo. Son resultado de la diversa acción geomorfológica que los cursos fluviales desarrollan en periodos con predominancia de la incisión y erosión o periodos donde predomina la deposición y sedimentación de los materiales. En estos últimos se originan las terrazas, las cuales, se observan de forma más o menos escalonada en el paisaje. Estos relieves están cubiertos por tierras de

labor en secano, terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos.

Figura 30. Unidades de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras (Atlas de paisaje de Aragón)



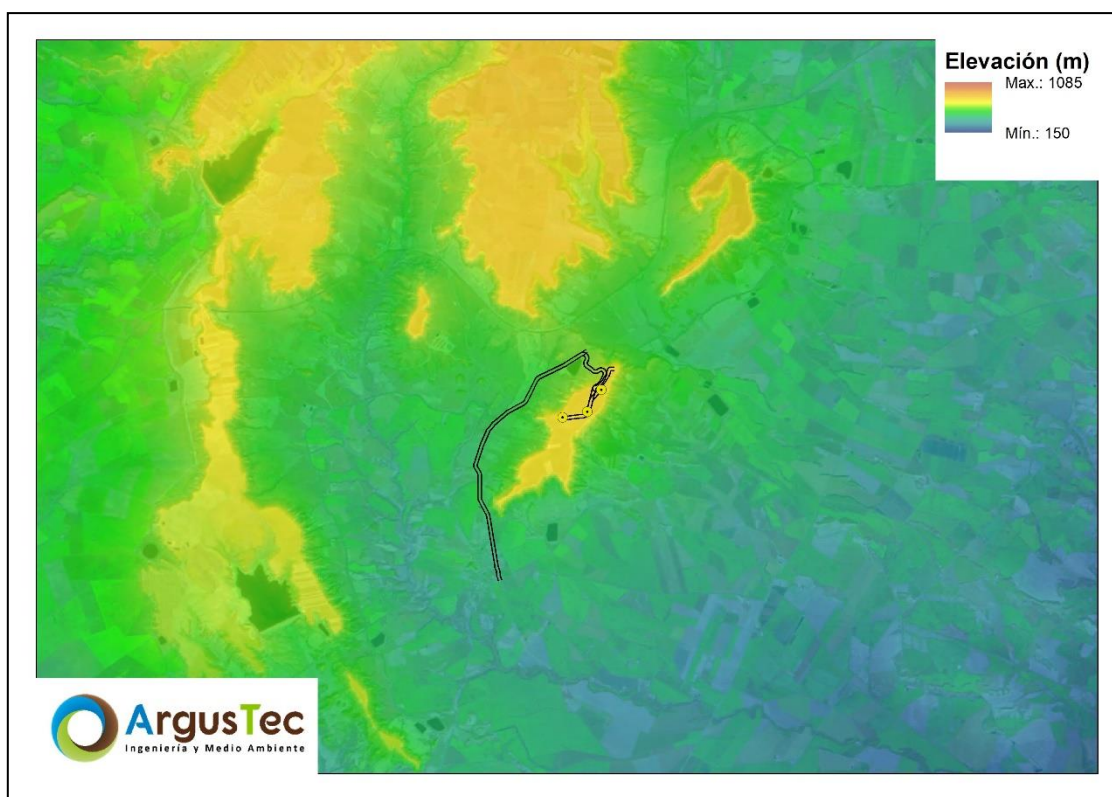
Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente formado por sierras de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

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

FÍSICOS

Se trata de una zona con orografía con alteraciones, con suaves pendientes que bajan hacia la zona con cursos hidrológicos, principalmente del Río Cinca, el más próximo a las infraestructuras y que genera una depresión a su paso. En la siguiente imagen se puede observar el proyecto sobre un Modelo Digital del Terreno (MDT), donde se pueden apreciar los cerros en el área de ubicación.

Figura 31. Parque Eólico Santa Cruz en proyecto sobre el MDT. Se muestra el constructivo y la orografía del entorno.



Fotografía 1. Paisaje general del Saso de Santa Cruz.



BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por cultivos en regadío y cereal de secano, repoblaciones forestales de coníferas y encinares. En la siguiente figura, se muestra el constructivo sobre una ortofotografía aérea.

Figura 32. El Proyecto "Santa Cruz" en proyecto sobre ortofotografía.



ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras y líneas eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Todos estos componentes definen **tres unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- **Piedemontes**
- **Llanuras agrícolas y ganaderas.**
- **Paisaje urbano.**

7.5.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

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

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

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **cuatro unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Piedemontes:** Se trata de una unidad dominante de paisaje con una orografía muy suave, en cuyas pendientes y lomas redondeadas se han desarrollado pinares y paraderas
- **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación de evacuación de energía. Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos, así como la presencia de naves asociadas a explotaciones ganaderas.
- **Paisaje urbano:** Conformado por los numerosos pueblos y núcleos de población existentes en la comarca, que salpican el entorno, junto con sus redes de comunicación (líneas eléctricas, telefónicas y carreteras) conforman un paisaje urbano rural típico.

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas tres unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con pendientes fuertes en la zona de la sierra y que en toda su superficie es evidente la actuación humana, como en las zonas de cultivo y pastos.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- ✓ De origen natural: En este sentido, hay que destacar la propia unidad de la Vega del Cinca, cuya forma ya es de por sí lineal y el discurrir de los ríos por su centro dirige de forma importante la mirada del observador.
- ✓ De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, carreteras y caminos y vías de ferrocarril.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de colores de verdes a amarillos de una estación a otra y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por masa arbórea que posee un color verdoso todo el año. A su vez, existe una gran diferencia entre los cultivos de secano, que mantienen colores casi todo el año.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas), a más grueso en las zonas de ladera. Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

Para la **escala**, dada la extensión y orografía montañosa en la zona, hacen que la infraestructura proyectada no tenga una escala muy diferente a la del entorno que la rodea.

7.5.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual
- ✓ **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- ✓ **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- ✓ **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, 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 intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual de los Aerogeneradores del estudio, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los Apoyos y una distancia máxima de alcance visual de 15 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso de la presente línea de alta tensión presente, la cuenca visual tiene un tamaño grande, esto es debido a la ubicación de la planta sobre una zona predominantemente llana y rodeada de ondulaciones principalmente al Norte y Oeste, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio, con alguna parte del **Proyecto es visible** desde un **50,69% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, centrándose la visibilidad de esta en el 25% y 75% de la zona de estudio.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de la nueva infraestructura en proyecto expresado en porcentaje. (Ver *Anexo III Cartografía, Mapa 9 Visibilidad de la línea de alta tensión*)

Tabla 47. Visibilidad del Proyecto "Santa Cruz".

Nº de máquinas visibles	% superficie de estudio
No Visible	49,31%
1	2,56%
2	7,21%
3	40,92%

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona es principalmente llana, con ondulaciones montañosas alrededor de las zonas con mayor visibilidad al encontrarse por encima del nivel de los Aerogeneradores, estando por debajo, la zona de la cuenca del Río Cinca.

FORMA DE LA CUENCA

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 forma irregular, debido principalmente a la orografía montañosa en la que se encuentra ubicada. Es menos visible desde el Norte, Noroeste y el Oeste por las cumbres de la Sierra que hacen efecto de pantalla visual natural para la zona que se encuentra. Es más visible en las zonas de los valles, que se encuentran en el Norte de la implantación.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 49,31% de la superficie estudiada. Esto es debido principalmente a la orografía de la zona, y de la altura específica de los Aerogeneradores.

7.5.4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

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

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

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

S = pendiente	D = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad	C = actuación humana
R = capacidad de regeneración de la vegetación	V = contraste suelo-vegetación

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

Tabla 48. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.

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

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

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

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

Para el caso de la zona donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Bajo	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Alto	3
Regeneración de la Vegetación (R)	Moderado	2
Antropización humana (C)	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	20	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
<u>FRAGILIDAD MEDIA</u>		

Dado el alto grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **fragilidad media**. La fragilidad de la zona aumenta debido a la accesibilidad del área de emplazamiento de la línea de alta tensión.

7.5.5. CALIDAD DEL PAISAJE

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

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

La escala de valoración que vamos a dar a los valores que obtengamos con este método son los siguientes:

< 20 degradado		33-44 mediocre 57-68 notable	
20-32 deficiente	45-56 bueno	69-80 muy bueno	> 80 excelente

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

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

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

- Atributos físicos
 - o Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad).
 - o Forma del terreno (1 variable: tipo).
 - o Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad).
 - o Nieve (1 variable: cubierta).
 - o Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
 - o Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad).
 - o Usos del suelo (1 variables: tipo).
 - o Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
 - o Sonidos (2 variables: presencia y tipo).
 - o Olores (2 variables. presencia y tipo).
 - o Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

- Atributos estéticos
 - Forma (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - Color (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - Textura (2 variables: contraste y compatibilidad).
 - Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción).
 - Expresión (3 variables: afectividad, estimulación y simbolismo).

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	1,8
2	Forma del terreno	2,0
3	Vegetación	5,0
4	Nieve	0,0
5	Fauna	6,0
6	Usos del suelo	10,0
7	Vistas	6,0
8	Sonidos	2,0
9	Olores	3,0
10	Recursos culturales	2,0
11	Elementos que alteran	2,5
TOTAL FISICOS		40
TOTAL RECURSOS		55
PAISAJE		BUENO

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	3
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	7
TOTAL ESTETICOS		15

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado la línea de alta tensión y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos y la peculiaridad de los cerros hacen que se obtenga un paisaje con una valoración de **Bueno**.

7.5.6. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

En orden a obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será

candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Figura 33. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.

			CALIDAD				
			Baja				Alta
			I [0-32]	II (33-44]	III (45-57]	IV (58-70]	V (>71]
C. A. V.	Alta ↓ Baja	V (38-45]	5		3	2	
		IV (30-37]					
		III (22-29]	4			1	
		II (14-21]					
		I [5-13]					

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

Máxima
conservación
intervención

1

2

3

4

5

Mínima
conservación
intervención

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

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Calidad	CAV	Clases de capacidad de absorción
44	24	3

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una **Clase 3**, zonas de **calidad mediana o alta** y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

7.5.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

VER MAPA 9: *Análisis de visibilidad.*

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de la nueva infraestructura, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras. En la siguiente tabla se puede ver un listado de los municipios y carreteras dentro de la zona de estudio desde los que es visible la línea, así como el rango de visibilidad de este:

Tabla 49. Niveles de visibilidad de la implantación en municipios y carreteras.

MUNICIPIO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
Albalatillo	Alta	14.474,93
Alcolea de Cinca	Alta	14.402,18
Alfántega	Alta	11.951,61
Barrio Estación	Alta	13.098,89
Berbegal	Alta	14.122,35
Capdesaso	Alta	14.382,49
Casa de Calvo	Media	13.707,21

MUNICIPIO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
Casa de Largentiga	No Visible	10.674,92
Casa de Pallarols	No Visible	7.694,99
Casa Nueva Garnica	No Visible	9.378,31
Casas de Cajicorva	Alta	13.585,65
Casas de Ripol	Alta	11.990,30
Caserío de la Oresa	Alta	5.296,41
Casetas de San José	Media	13.725,98
Castelflorite	Alta	2.347,39
Conchel	Alta	12.911,45
Corral de Bernardo	Alta	13.923,54
Corral de Calvo	Alta	10.995,57
Corral del Emprú	Alta	12.862,86
Corral y Masada del Campanero	No Visible	10.023,99
El Tormillo	Baja	5.140,97
Estiche de Cinca	Alta	9.685,57
Finca Cajal	No Visible	6.680,04
Finca el Escobizal	Alta	6.078,11
Ilche	Alta	14.844,86
La Minglana	Alta	2.722,27
Lagunarrota	Alta	10.415,13
Lamasadera	Alta	3.299,10
Lastanosa	No Visible	6.879,06
Mas de la Galinda	Alta	10.653,38
Mas de Pablo Peralta	No Visible	11.083,30
Mas de Ramio	No Visible	12.028,68
Mas del Olivar	No Visible	11.745,84
Masía de Lerín	No Visible	8.739,81
Monesma	Alta	11.618,21
Morilla	Alta	12.846,57
Odina	Alta	10.710,93
Paridera de Junquera	Alta	13.610,36
Paridera de la Punta	No Visible	11.544,03
Paridera de la Roya	Alta	6.451,95
Paridera de los Lunas	Alta	13.771,11
Paridera de Malo	Alta	8.972,84
Paridera Valsalada	Media	8.813,18
Parque Residencial Antonio Beltán	No Visible	12.435,09
Peralta de Alcofea	No Visible	12.396,79

MUNICIPIO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
Pomar de Cinca	Alta	10.235,84
Pueyo de Santa Cruz	Alta	12.923,66
Santalecina	Alta	10.306,96
Sariñena	Alta	12.640,84
Selgua	Alta	14.522,52
Sena	Alta	11.858,88
Terreu	Alta	2.399,42
Torre de Bernar	Alta	5.075,43
Torre de Laguna	Alta	7.984,12
Torre de Romea	Alta	8.796,18
Torre del Calvo	No Visible	5.510,72
Torre el Bolero	No Visible	12.367,58
Torre Fleta	Alta	13.236,93
Torre Nueva	Alta	14.046,10
Venta de Ballerías	Media	14.807,40
Castelflorite	Alta	11.642,44
CARRETERA	VISIBILIDAD	
A-1216; A-1235; CHE-1421; HU-V-8611	No Visible	
Cañada Real de Ilche a Castelflorite	Baja	
Camino de San Valero; HU-852	Media	
A-1217; A-1223; A-1234; A-129; A-130; A-131; A-2212; A-2220; A-230; Camino del Ciar; Carretera de Castelflorite a Conchel; Carretera de Castelflorite a Pomar; Carretera de Castelflorite a Santa Lecina; Carretera de la Huelga; Carretera de Sariñena a Castelflorite; Carretera de Sena a Pomar; Carretera de Villanueva a Pomar; Carretera de Villanueva a Santa Lecina; CHE-1412; CHE-1413; CHE-1436; HU-V-8242; HU-V-8301-1; HU-V-8501; HU-V-8531; HU-V-8541; HU-V-8741; HU-V-8742	Alta	

Una vez analizadas las tablas, podemos concluir que la visibilidad del proyecto es **Media**, esto es debido a, a pesar de que es **visible** desde el **50,69%** de la **superficie** de la cuenca analizada, la visibilidad se concentra en aquella superior al **75%** de los aerogeneradores, llegando a un **40,92%** de la superficie total analizada, esto, unido a que la mayoría de los pueblos se encuentran cerca del límite de la cuenca visual, hace que la visibilidad sea media.

7.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.6.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I"** se encuentra en las comarcas de **Los Monegros** y **Somontano de Barbastro**, en la provincia de **Huesca**, concretamente se encuentra ubicado en los términos municipales de **Castelflortie y Peralta de Alcofea**, dichas comarcas son esencialmente agrícolas, con una importante presencia de cultivos en regadío y cerealistas.

Se trata de una zona eminentemente rural, con fuerte presencia del sector primario, siendo muy dominantes los terrenos de cultivo. La población en los municipios de la zona es escasa y cuentan con una densidad de población muy baja, así como con una población altamente envejecida que está en disminución, tal y como se podrá ver en las gráficas y tablas que se muestran a continuación.

7.6.2. POBLACIÓN

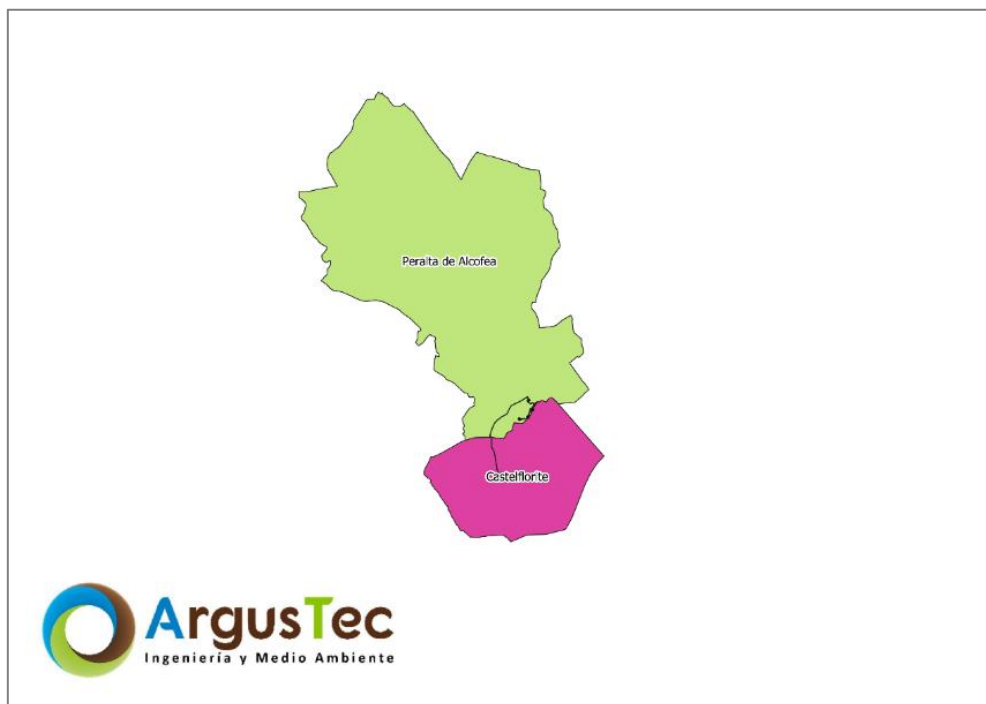
Los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en Km² y las de densidad en habitantes por Km².

Tabla 50. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

	Total Población	Superficie (Km²)	Densidad (hab/Km²)
Peralta de Alcofea	556	116,18	4,78
Castelflorite	106	34,61	3,06

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes al 1 de enero de 2019. En la siguiente imagen, se puede ver la extensión del municipio mencionado, y la ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

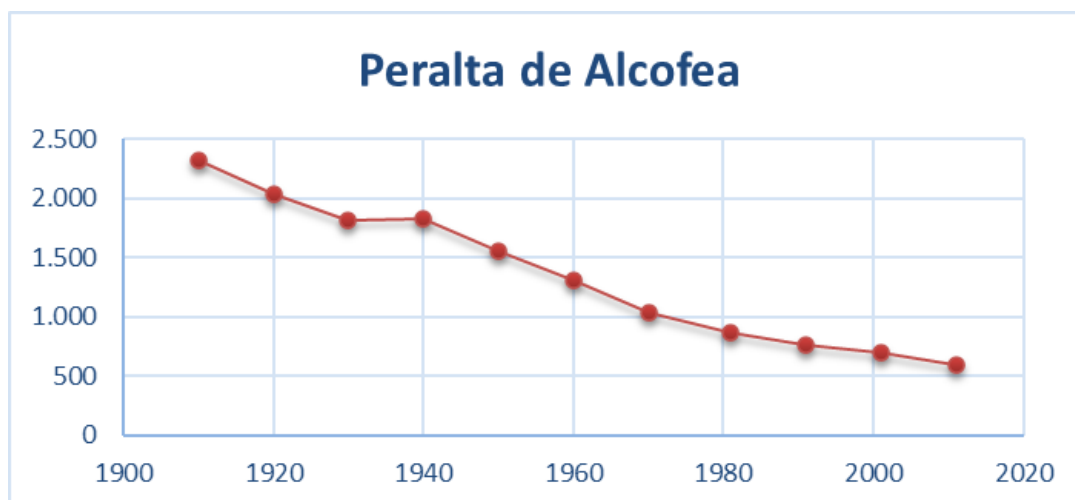
Figura 34. Términos municipales afectados por el PE "SANTA CRUZ I".

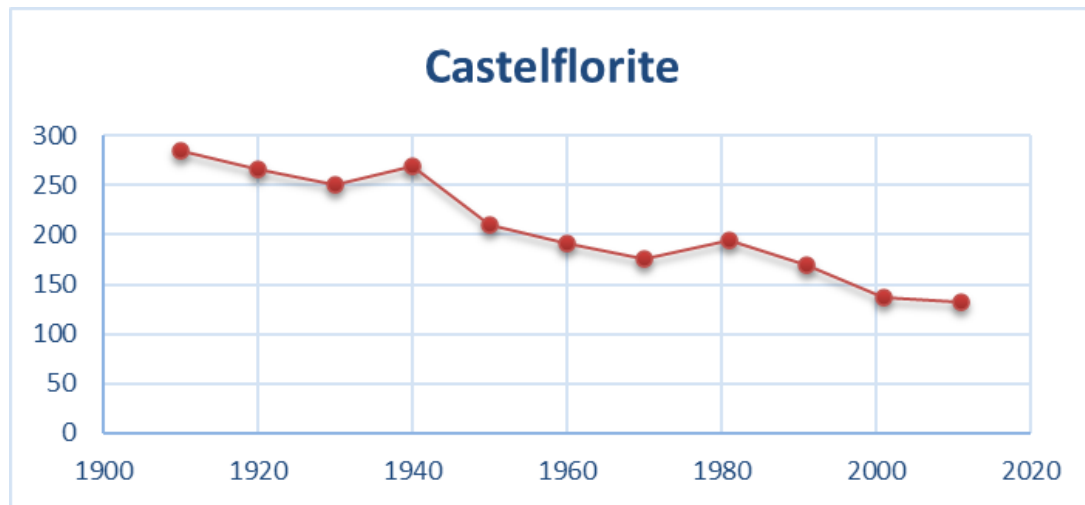


EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por la nueva infraestructura:

Gráfica 6. Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.





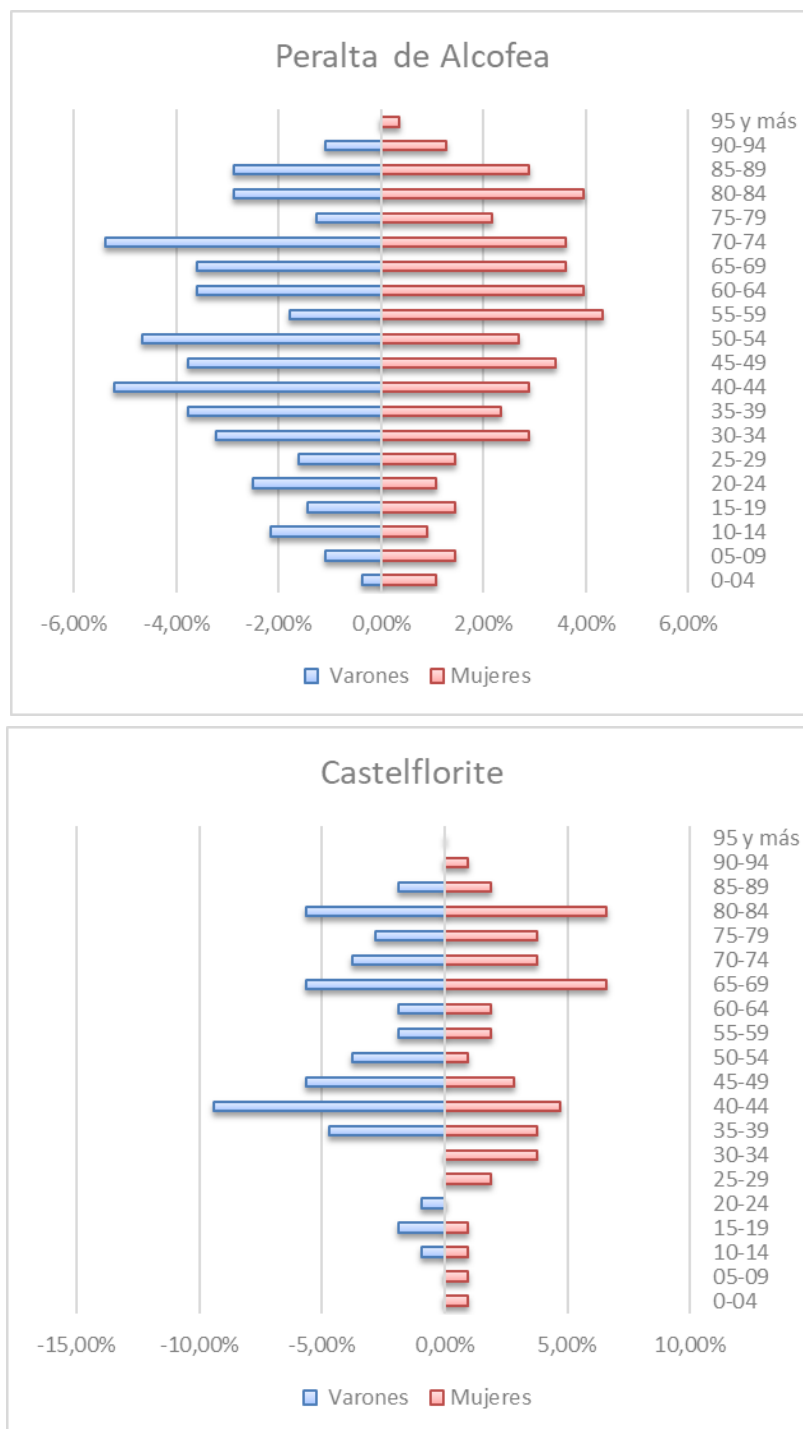
Las **gráficas** muestran una **evolución** muy **parecida** entre ellas, ya que, tal y como se ve presenta una **disminución continuada** desde la última década del siglo pasado; siendo más acentuada en Peralta de Alcofea.

PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Nacional de Estadística, a 1 enero 2019, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 7. Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.



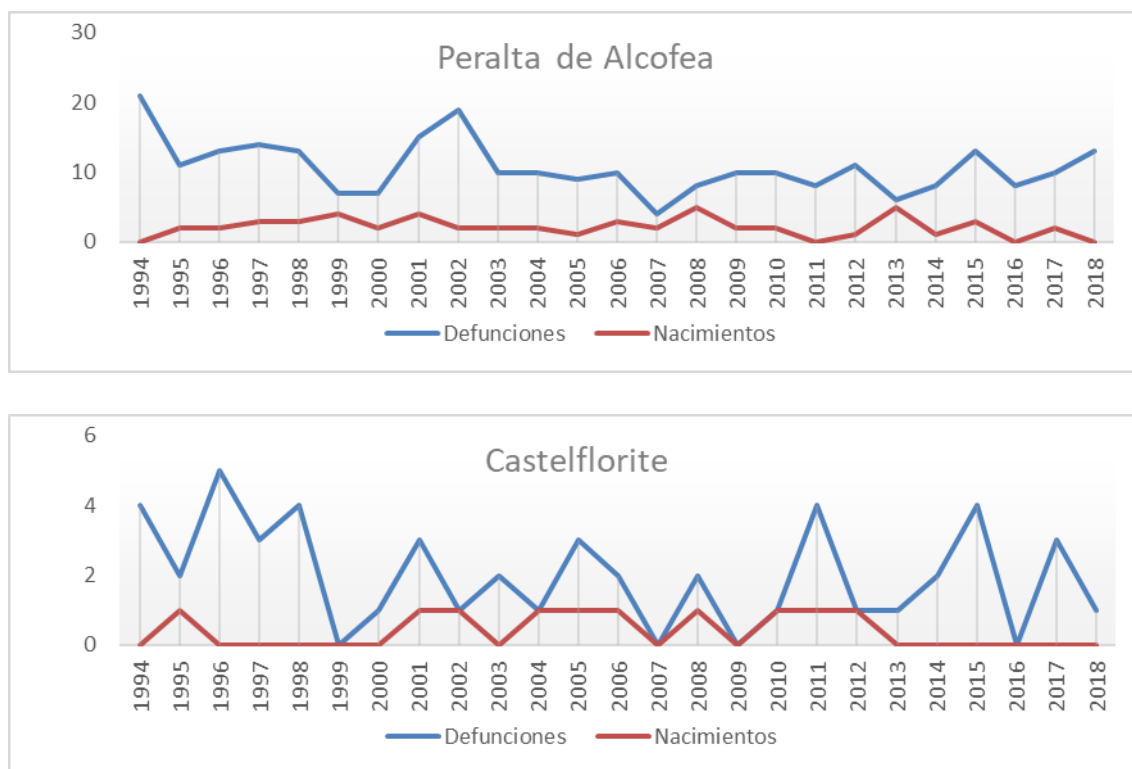
Las **pirámides** de población muestran una **distribución similar**, ya que ambas muestran una población joven muy escasa, y una población adulta muy amplia, convirtiéndose así en **dos pirámides invertidas**, aunque hay que indicar, que, para el caso de Castelflorite, esta pirámide tiene un reparto más desigual debido a la falta de población.

MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN

Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

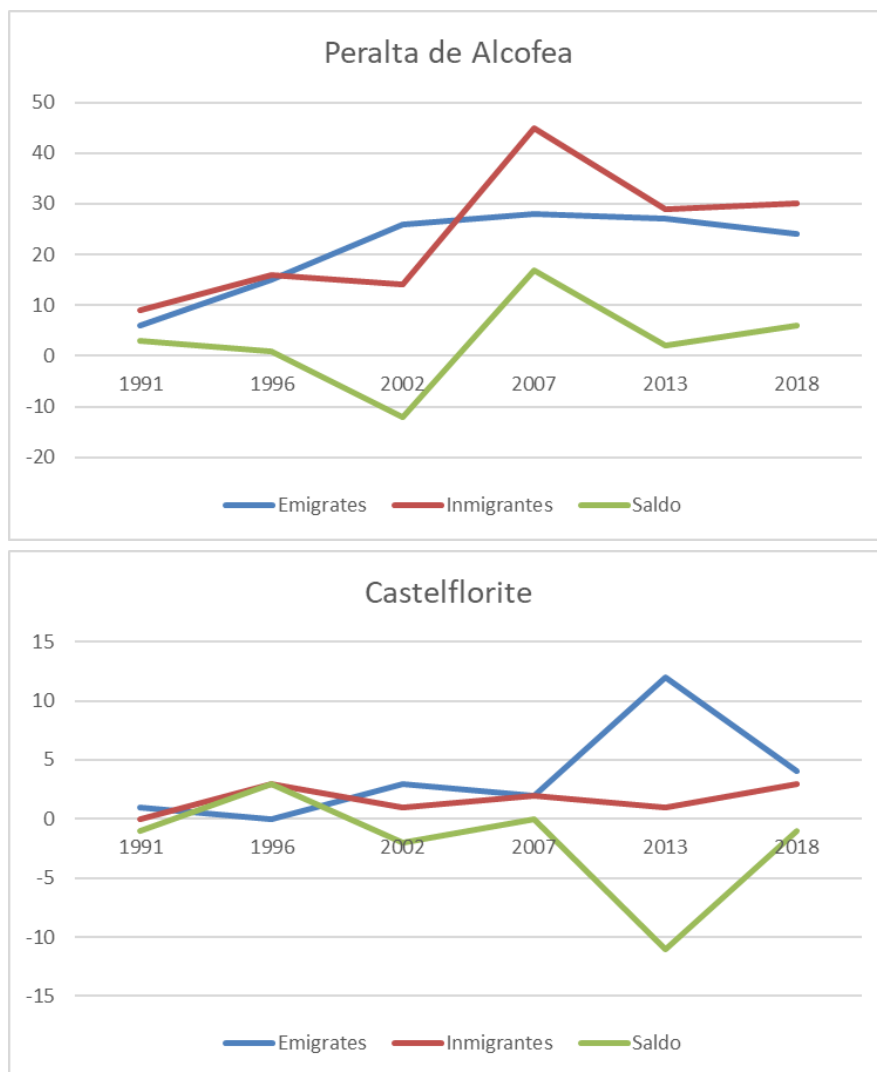
El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Gráfica 8. Balance del saldo vegetativo de la población en los municipios de ubicación.



Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar. En las siguientes gráficas realizadas a partir de los datos del padrón del INE, podemos ver el movimiento de la población en los municipios de los últimos 23 años.

Gráfica 9. Balance del saldo migratorio en los municipios de ubicación.



El saldo vegetativo de la población en los **términos municipales** es negativo en ambos, **mostrando descensos** en la población **durante los últimos 27 años**. Por otra parte, el saldo migratorio es positivo en Peralta de Alcofea y negativo en Castelflorite.

7.6.3. ECONOMÍA

Con respecto a la economía, se puede concluir que, debido tanto a la ubicación como a los usos del suelo identificados, se trata de una zona fuertemente agrícola, concretamente en la comarca de Los Monegros predominan la ganadería industrial, la agricultura de regadío y la agricultura de cereal de secano.

7.6.4. USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del Parque Eólico, este se encuentra en dos cotos deportivos de caza menor con matrícula H- 10012 y H-10322.

PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando la superficie de cada municipio que queda destinada al cultivo, utilizando para ello la cartografía oficial asociada al Mapa Forestal de España. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 51. Usos productivos del suelo.

	Improductivo (%)	Cultivos (%)
Peralta de Alcofea	14,90%	85,10%
Castelflorite	18,60%	81,40%

Como se puede ver en la tabla anterior, para ambos municipios la superficie destinada a cultivos supera el 80% lo que se traduce en una importante superficie que queda destinada a uso agrario.

7.6.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente

eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente al municipio es el siguiente:

- **Peralta de Alcofea:** Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)
- **Castelflorite:** Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)

Los textos normativos de planeamiento urbanístico, como las mencionadas Normas Urbanísticas Municipales, dedican una serie de artículos a la protección del Patrimonio.

7.7. PATRIMONIO CULTURAL

Ver MAPA 11: Síntesis Arqueológica.

Tal y como se indica en Justificación y Antecedentes el parque eólico proyectado se ubica sobre parte del emplazamiento de un proyecto anterior del parque eólico Santa Cruz I el cual fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 3 de agosto de 2018. Por resolución de 29 de junio de 2015, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz I (nº expte. INAGA 500201/01/2013/10701), que resulta **compatible y condicionada**.

Con respecto al Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica superficial para el parque Santa Cruz I con expediente 132/2012, cuya síntesis puede consultarse en el Anexo III de Cartografía del presente EsIA, a modo resumen, tras la finalización de la Prospección en el área de influencia por el proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I" (TT.MM. DE Peralta de Alcofea y Castelflorite, provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones:

- El terreno afectado por la construcción de Parque Eólico Santa Cruz I en Castelflorite y Peralta de Alcofea se considera como **LIBRE DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS**.
- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (año 2020), no existen **Bienes de Interés Cultural** (BICs) próximos al área de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, no existen yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura.
- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico no Inventariado**, durante las labores de prospección arqueológica superficial, no se han identificado evidencias de interés arqueológico, por lo que la intervención arqueológica ha dado resultados negativos.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

8.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

*"«**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."*

*"«**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."*

*"«**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."*

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

8.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas titulado *"2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla de elaboración propia.

Tabla 52. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.

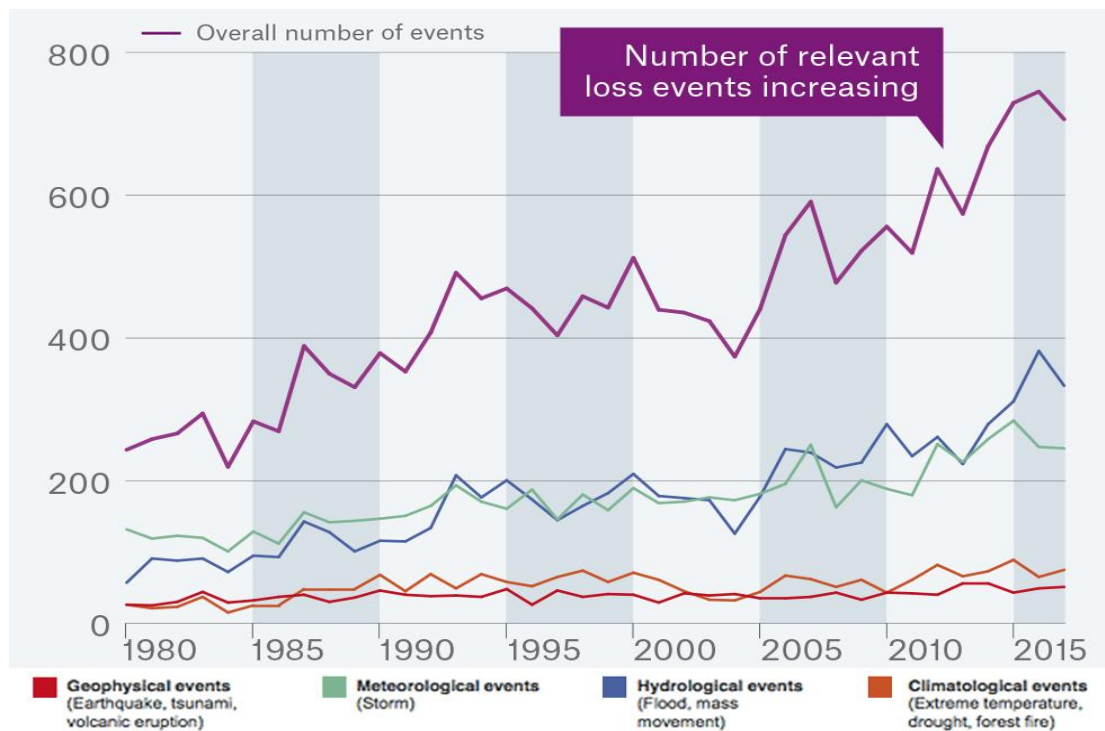
Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	10.733,00	77.145,00

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales München RE (*Reinsurance: global risk solutions from Munich*), las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las

geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente figura, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 35. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.



Fuente: Múnich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte, desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión queda asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 53. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.

PROBABILIDAD	FACTOR	
	Componente	Evento
1º. Inundación	Geológicos	Terremoto
2º. Tormenta		Erupción volcánica
3º. Incendios		Tsunamis
4º. Corrimientos de tierra		Deslizamientos
5º. Desertificación/Sequía	Climatológicos	Lluvia Intensa
6º. Lluvia Intensa		Tormenta
7º. Vientos		Vientos
8º. Terremoto		Desertificación/Sequía
9º. Deslizamientos	Hidrológicos	Corrimiento de tierra
10º. Explosión		Inundación
11º. Erupción Volcánica	Otros	Explosión
12º. Tsunami		Incendios

8.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

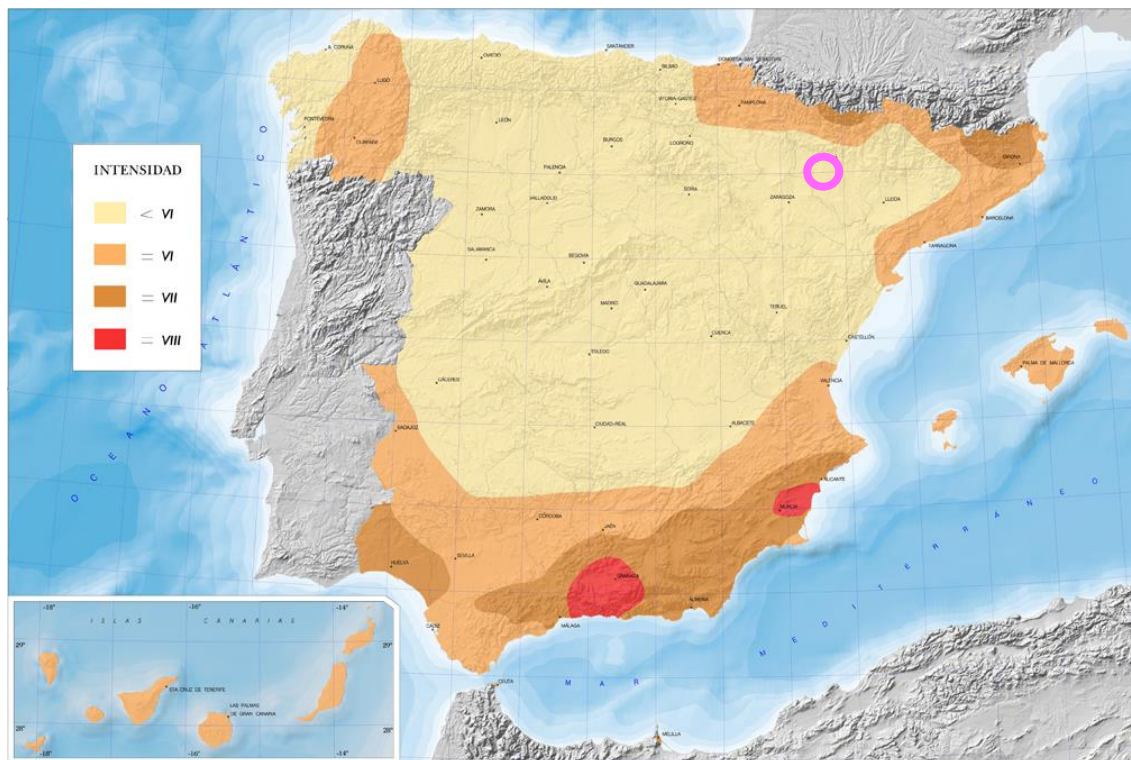
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

8.3.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 36. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, esto, unido a la geología descrita en el capítulo anterior, principalmente granítica, hacen que la probabilidad de riesgo se considere **NULO**.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 37. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.

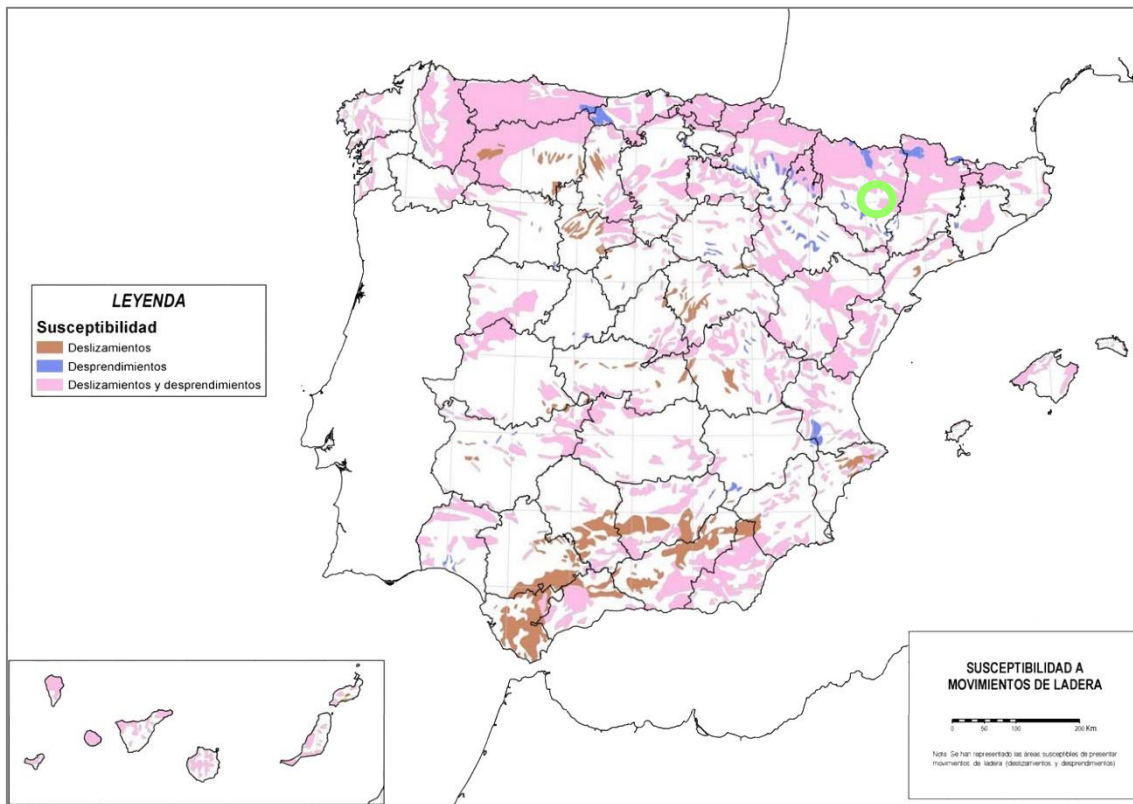


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 38. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de las cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es **NULA**.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente **NULA**.

8.3.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan

suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. *No existe ningún riesgo meteorológico.*

NIVEL AMARILLO. *No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.*

NIVEL NARANJA. *Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).*

NIVEL ROJO. *El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).*

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

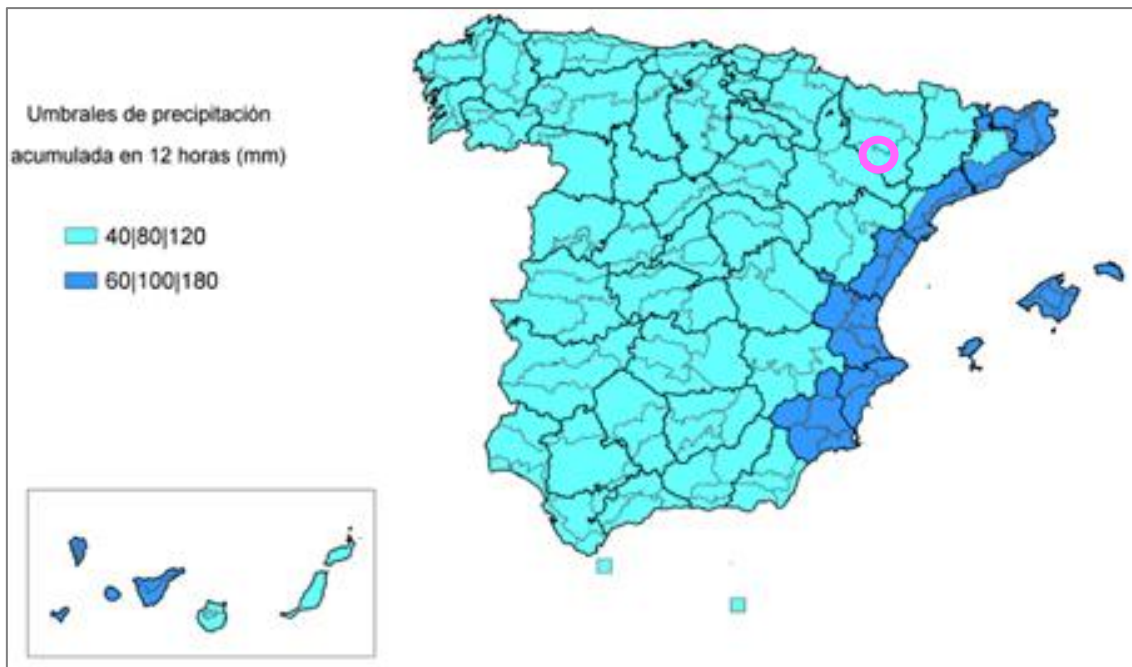
Tabla 54. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	precipitación 12 h		
			umbrales amarillo	umbrales naranja	umbrales rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 39. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, siendo estas la estación pluviométrica de "Oliete" código 9539, y la estación termopluviométrica de "Muniesa" 9513, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 44,10 mm en "Muniesa" y 42,9 mm en "Muniesa". Por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

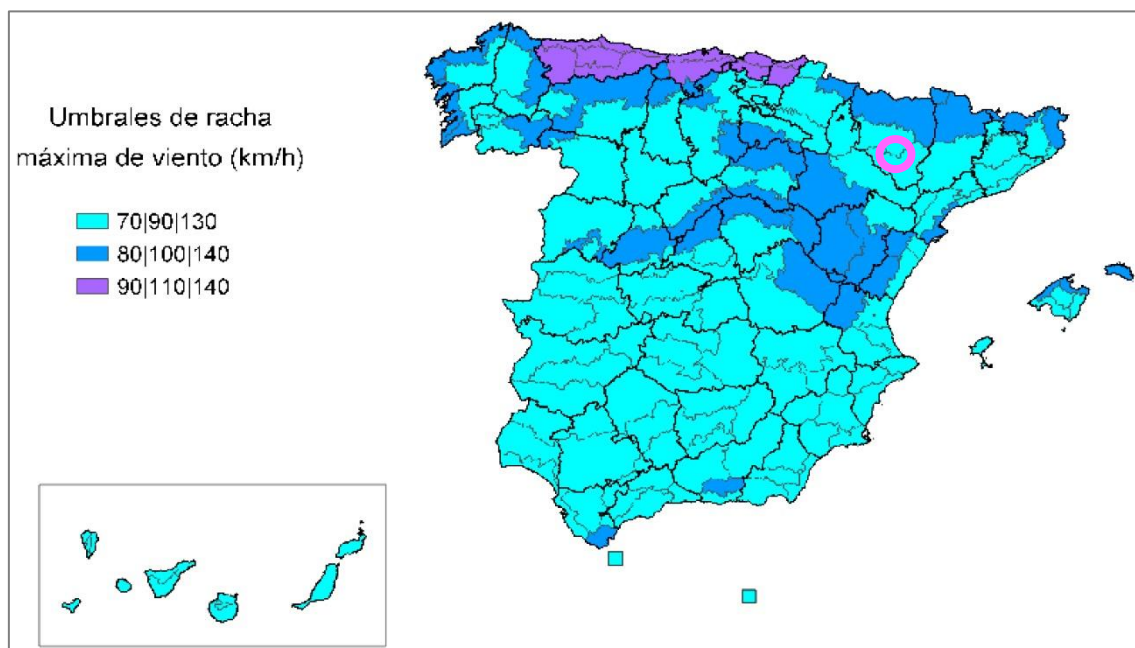
Tabla 55. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	racha máxima		
			umbral	umbral	umbral
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 40. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.

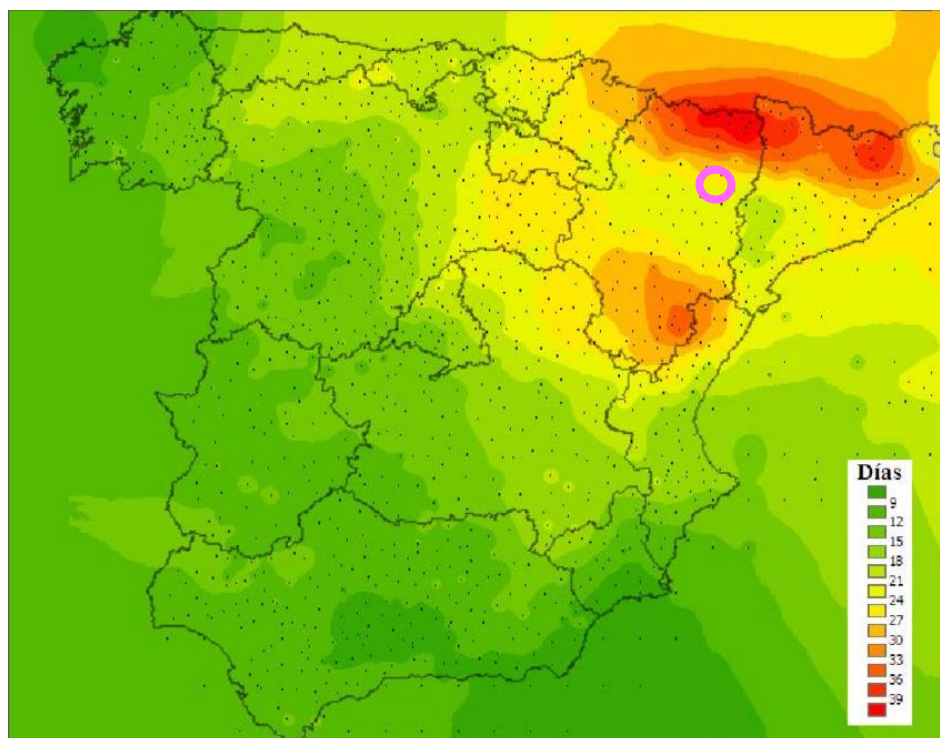


Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2020 para Teruel, la velocidad de racha media es de 43,92 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 80 km/h. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera **BAJO**.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Teruel un total de en torno a 22 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 41. Número de días de tormenta al año en España.

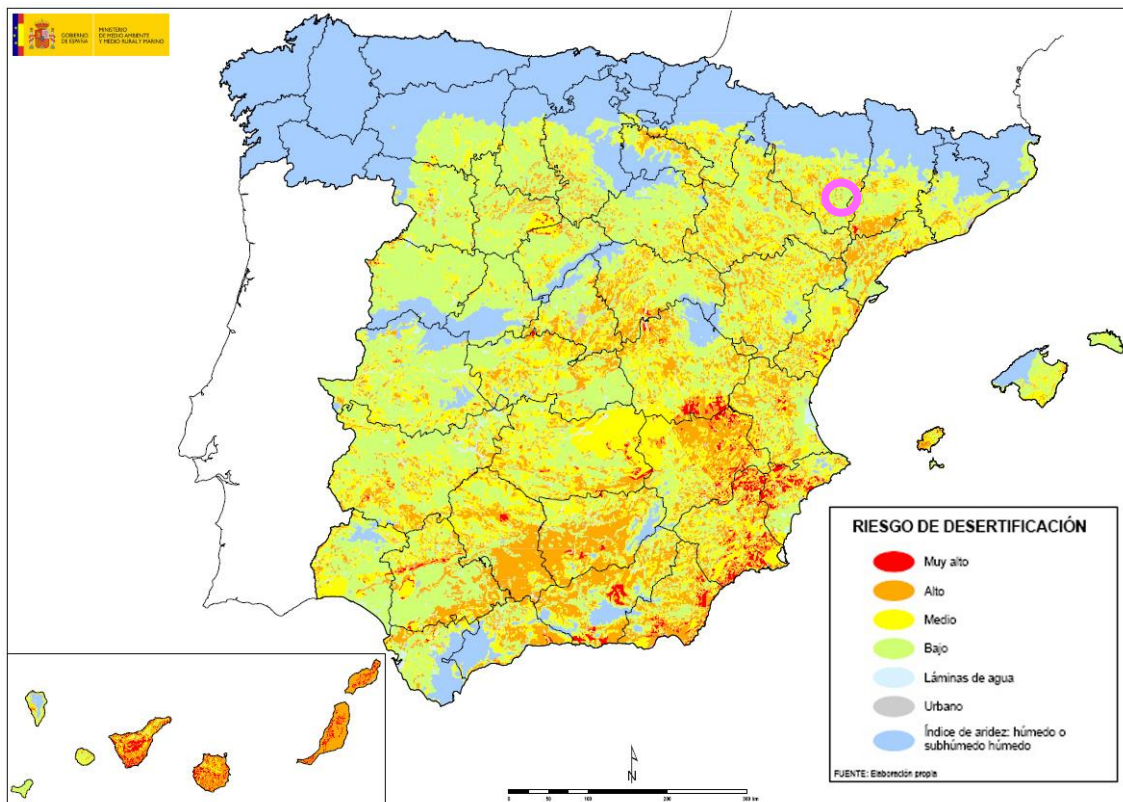


La zona de ubicación del proyecto, dentro de la provincia de Teruel, tiene una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 21 y 24 días de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera **BAJA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado el riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 42. Nivel de Riesgo de desertificación de España.



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo bajo por desertificación, y por tanto la probabilidad es **NULA**.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran **NULOS**.

8.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, sin embargo, dada la baja entidad de la red hidrológica que cruza el Parque Eólico "SANTA CRUZ I", quedando asociada a ríos, arroyos y barrancos, el SNCZI, no contenía

información asociada a dichos cauces. Por otra parte, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en su mayor parte en zona de riesgo bajo de inundación, y una parte en riesgo alto (Ver mapa 8).

En base a esto, dada la orografía de la zona de implantación, así como al tipo de terreno de ubicación y su meteorología, la ubicación realista del proyecto con respecto a los elementos hidrológicos y a las soluciones adoptadas, el riesgo se considera **BAJO**.

CORRIMIENTO DE TIERRA

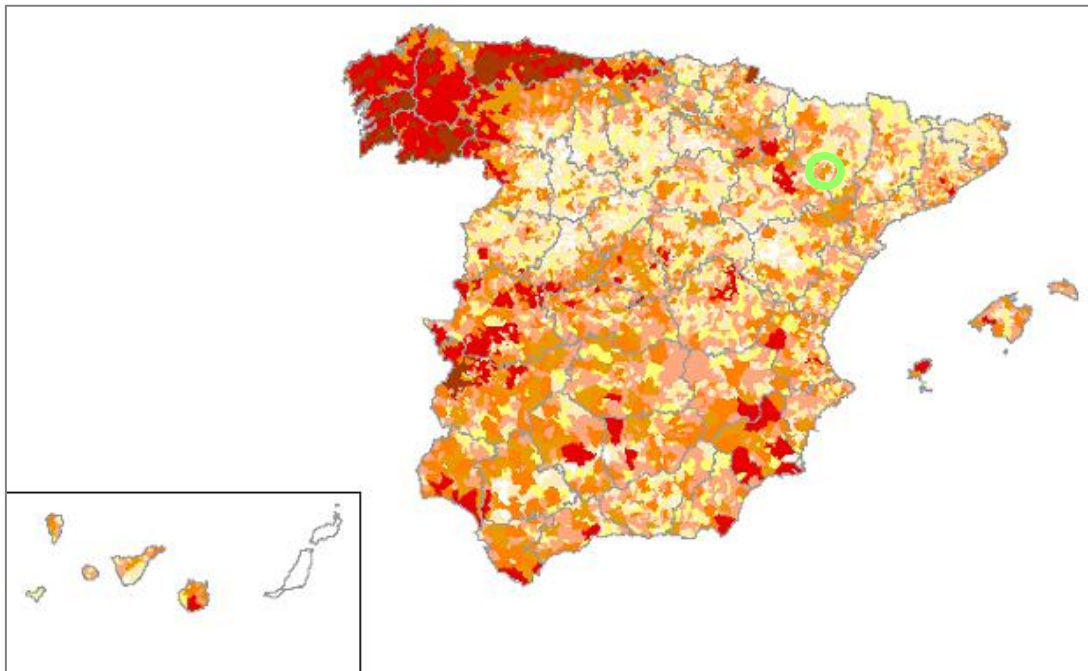
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación, así como a los resultados presentados del análisis de inundabilidad y avenidas de los cauces del entorno del proyecto, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es **NULO**.

8.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 43. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración baja de incendios forestales.

Por otra parte, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo TIPO 5 y Tipo 6 (sobre 7) por incendios, tal y como se puede comprobar en el Mapa 8 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Dada la ubicación del proyecto, el cual se encuentra muy alejado del área catalogado como zona de alto riesgo de incendios más próximo, y junto a la concentración de incendios forestales, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es **MEDIA**.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad **NULA**.

8.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES

8.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto, no se encuentran enmarcadas en el Anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia. Sin embargo, y analizando el proyecto en base a su naturaleza y a los elementos y componentes de este, se ha examinado la vulnerabilidad del proyecto con respecto a tres posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión, siendo estos tres eventos aquellos que han sido analizados en el presente capítulo.

8.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, en el establecimiento no existirá la presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento). Por tanto, el impacto es **NULO**.

8.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento. Por tanto, el impacto es **NULO**.

8.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

8.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de tres parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- **Probabilidad:** Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- **Vulnerabilidad:** Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- **Perjuicio:** Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado, tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 56. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 57. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Impacto	Valoración
No Significativo	0
Compatible	0-2,25
Moderado	2,25-4,5
Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla "Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente", cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 58. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	No Significativo
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No Significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No Significativo
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	No Significativo
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	No Significativo
Tormenta	Baja	Nula	Baja	No Significativo
Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	No Significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No Significativo
Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No Significativo
Incendios	Media	Baja	Baja	Compatible
Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible
Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible
Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

8.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 59. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS	
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO			
CATASTROFES	CONSTRUCCIÓN					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Caída del vallado perimetral de la SET; parada de los aerogeneradores por exceso de viento; pérdidas económicas por reparaciones de equipos y por paro de producción.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
ACCIDENTES GRAVES	CONSTRUCCIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	DESMANTELAMIENTO					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	

*Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural

8.6. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes t accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección** más allá de las exigidas por la normativa vigente.

9. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del Parque Eólico de "Santa Cruz I", teniendo en cuenta 5 factores principales, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los hábitats de interés comunitario, la avifauna, ruido y la ocupación del suelo.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta no solo el Parque Eólico de "Santa Cruz I" y los parques e infraestructuras existentes, sino también con aquellos parques que se encuentran en proyecto.

En las inmediaciones del Parque Eólico "Santa Cruz I", se están proyectando otros cinco parques eólicos, con los cuales se analizarán los principales efectos sinérgicos y acumulativos, debido al tamaño y a la proximidad de las infraestructuras.

9.1. INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

9.1.1. ANÁLISIS

El grado de antropización del entorno donde se ubicará el Parque Eólico, queda patente el paisaje que presenta el entorno de implantación, ya que las amplias extensiones de cultivo agrícola dominan la zona hasta donde alcanza la vista, dejando patente el intenso uso productivo que se le da a dichas tierras. En el entorno del proyecto existen otras muestras de la antropización, uno de ellos son los numerosos caminos existentes, así como algunas líneas eléctricas de distribución.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas, la carretera A-129, ya que es la más cercana de mayor entidad. Indicar que en el entorno también existen infraestructuras antrópicas, como líneas de teléfono, y sistemas de acumulación de agua. En las siguientes fotografías, se pueden ver ejemplos de los elementos citados.

Fotografía 2. Caminos rurales y terreno de cultivo en la zona de implantación.



Fotografía 3. Infraestructuras existentes en la zona de ubicación.



Por otra parte, se ha realizado un análisis de las infraestructuras existentes en un radio de 15 km alrededor de los parques eólicos, para identificar las líneas de transporte de energía eléctrica, así como núcleos de población y viarias en dicha área de estudio. Utilizando los datos cartográficos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón). y los datos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) BTN100 y BTN25, los resultados son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 60. Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Viarias	454,51 km
Ferrocarril	37,07 km
Edificios	132,0 ha
Parques Eólicos	0
Líneas Eléctricas	80,03 km
Explotaciones Mineras	54,82 ha

Hay que indicar que no se han identificado parques eólicos existentes dentro del ámbito de estudio, ya que, utilizando los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón), los aerogeneradores existentes se ubican a una distancia mayor que la del radio propuesto, por lo que quedan fuera del análisis.

Como se puede deducir de la imagen anterior, así como de la tabla anteriormente expuesta, el entorno estudiado cuenta con una importante red de transporte. Hay que indicar que los parques eólicos que se van a implementar suman un total de 23

aerogeneradores. En la siguiente tabla se puede ver los datos obtenidos del análisis de las infraestructuras proyectadas.

Tabla 61. Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Aerogeneradores	22
Poligonales Parques Eólicos	6

En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras en proyecto y tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

9.1.2. CONCLUSIÓN

Si bien se han tratado de identificar infraestructuras de la misma índole que el proyecto objeto de estudio, según la información cartográfica de IDE Aragón, los parques eólicos más cercanos se encuentran a más de 15 km de distancia del parque objeto de análisis, por lo que se encuentran demasiado alejados como para presentar sinergias de algún tipo, incluida la visibilidad, ya que los aerogeneradores existentes no serían visibles desde la mayoría de los municipios desde los cuales son visibles los parques eólicos que están proyectados.

Con respecto a los aerogeneradores, el conjunto de los 6 parques eólicos suma un total de 23 aerogeneradores, siendo estos los únicos aerogeneradores que existirán en la zona, al no haber ningún Parque Eólico proyectado identificado dentro del área establecido de 15 km, ni tampoco existente.

9.2. VEGETACIÓN

9.2.1. ANÁLISIS

Como se puede observar tanto en las siguientes imágenes como en el Estudio de Impacto Ambiental, Los aerogeneradores que componen el Parque Eólico de "Santa Cruz I", se ubican sobre un uso identificado en el Mapa Forestal de España como "Agrícola". Atendiendo a los números generales, se puede ver que la mayoría de los 23 aerogeneradores identificados recaen sobre "Agrícola", concretamente el 95,65% de los aerogeneradores.

En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies identificadas en el ámbito de estudio del proyecto objeto de análisis.

Tabla 62. Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.

Unidad	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agua	272,52	0,37%
Artificial	1.094,20	1,50%
Cultivos	57.443,28	78,61%
Humedal	185,84	0,25%
Monte arbolado	3.091,39	4,23%
Monte con arbolado ralo	669,46	0,92%
Monte desarbolado	10.315,97	14,12%
TOTAL	73.072,66	100,00%

Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues más del 78% de la superficie es de terrenos de cultivo, indicando que todas las unidades de arbolado suman un total del 4,23% de la superficie cartografiada. Con respecto al conjunto de aerogeneradores y a la ubicación de los mismos, mediante un análisis se ha determinado que la mayoría de los aerogeneradores se ubican en superficie de cultivo (96%) y Monte arbolado (4%). En la siguiente tabla se puede ver el número de aerogeneradores por parque que caen en cada unidad.

Tabla 63. Ubicación de los aerogeneradores con respecto a las unidades de vegetación.

PARQUE	UNIDAD	
	Cultivo	Monte arbolado
PE Santa Cruz I	2	
PE Santa Cruz I	3	
PE Santa Cruz II	3	
PE Santa Cruz III	4	1
PE Santa Cruz IV	5	
PE San Isidro II	5	
TOTAL	22	1
Porcentaje (%)	96%	4%

Hay que indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se encuentra un análisis detallado de la afección del proyecto completo a la cubierta terrestre.

9.2.2. CONCLUSIÓN

Es, por tanto, que, dada la afección a la cubierta terrestre, así como a la ubicación de los aerogeneradores sobre terreno de cultivo, si bien es cierto que un porcentaje de los aerogeneradores (4%, 1 aerogenerador) se ubica en unidad de Monte Arbolado, esta unidad está bien representada llegando a ser el 4% de la superficie cartografiada, por lo que, dado el número de aerogeneradores que se ubican en dicha superficie, esto

podría provocar un efecto sinérgico de la disminución de la cobertura vegetal natural asociada a la unidad de arbolado una vez estén construidos los 6 Parques Eólicos en base a la afección de los elementos constructivos asociados a estos.

9.3. VISIBILIDAD

9.3.1. ANÁLISIS

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como cuenca visual (15 km de radio para aerogeneradores) desde los que son visibles y no visibles el parque eólico objeto de estudio y el total de los 5 parques eólicos ubicados en las inmediaciones de este identificados en el punto 9.1, que, tal y como se vio, tan sólo existen estos aerogeneradores proyectados.

Por último, también se ha considerado el escenario futuro con todos los parques eólicos construidos, los identificados en tramitación, así como los proyectados y que son objeto del presente estudio, lo que hace un total de 66 aerogeneradores en el ámbito de estudio. Utilizando la metodología descrita en capítulos anteriores, y una herramienta SIG, el resultado de visibilidad es el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 64. Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos.

	0 Máquinas	1 Máquina	2 Máquinas	3 Máquinas	>3 Máquinas
"Santa Cruz I"	49,30%	2,57%	7,20%	41%	0%
PPEE Proyectados	23,40%	3,30%	5,74%	11,35%	56,20%
Visibilidad Futura	21,07%	2,65%	3,93%	9,14%	63,21%

9.3.2. CONCLUSIÓN

Como se puede ver en la tabla, el porcentaje de superficie visible de los parques eólicos en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de un solo parque eólico.

Atendiendo a los niveles de visibilidad gráficos de las figuras, se puede ver cómo la visibilidad de los parques eólicos se concentra en la misma zona dentro de la cuenca visual. Analizando los datos de porcentajes de la tabla, vemos cómo para el caso del PE "Santa Cruz I" la visibilidad es de poco más del 50% para todo el parque, mientras que, para el caso del resto de aerogeneradores, la visibilidad de más de 3 máquinas, alcanza el 60%, y en el análisis completo de los aerogeneradores, vemos cómo el PE objeto de

estudio, únicamente aporta un pequeño porcentaje (7,01%) a la visibilidad de más de 3 máquinas con respecto al escenario del resto de aerogeneradores.

Como anotación a los resultados, hay que tener en cuenta dos factores, por una parte, la herramienta SIG utilizada no contempla el solape entre aerogeneradores; y, por otra parte, hay que tener en cuenta la disminución de la visibilidad de los aerogeneradores según aumenta la distancia a la que se encuentra el observador de los mismos.

9.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS

9.4.1. ANÁLISIS

Se ha realizado un análisis de los hábitats de interés comunitario existentes en el área establecida para el estudio de 15 km en torno a los aerogeneradores. Utilizando la cartografía oficial disponible, se ha obtenido la superficie total ocupada por los hábitats en el ámbito de estudio. El resultado es que la superficie ocupada por algún tipo de Hábitat identificad es del 11,32%.

Tabla 65. Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

HÁBITATAS	OCUPACIÓN	
HICs	8.271,31 ha	11,32 %

Una vez identificados los hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio, se ha realizado un análisis de la afección del parque eólico objeto de estudio, para poder comparar la afección conjunta y el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera tener.

En la siguiente tabla, se muestra la afección directa del proyecto del Parque Eólico "Santa Cruz I" para poder ser comparados con las diferentes ubicaciones de cada uno de los aerogeneradores, indicar que la afección tanto directa como indirecta que el Parque Eólico "Santa Cruz I" generará sobre los HIC, queda reflejado en la valoración de impactos del Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 66. Afección a HICs del Parque Eólico "Santa Cruz I"

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
-	-	-	0
TOTAL			

Como se puede ver en la tabla anterior, ninguno de los aerogeneradores del Parque Eólico de "Santa Cruz I" afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario, tal y como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para el caso de los aerogeneradores en tramitación, se ha realizado un cálculo de aquellos que se ubican sobre HICs, utilizando para ello una herramienta SIG, siendo el resultado obtenido aquel que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 67. Aerogeneradores en tramitación ubicados sobre Hábitats de Interés Comunitario.

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
Rhamno-Quercion cocciferae	5210	No	2
Quercetum rotundifoliae	9340	No	2
TOTAL			4

Como se puede ver en los datos aportados, de los 23 aerogeneradores que han sido identificados, 4 caen sobre Hábitats de Interés Comunitario, lo que implica un 17,40% de total de los aerogeneradores, adicionalmente hay que indicar que los HICs afectados son aquellos que tienen una mayor representación en el entorno.

9.4.2. CONCLUSIÓN

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo para con respecto los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad muy representada en el ámbito de estudio propuesto, y si bien existe una afección directa por los parques eólicos en proyecto, hay que indicar que el Parque Eólico "Santa Cruz I" no afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario de forma puntual (aerogeneradores).

Atendiendo a los datos obtenidos para el cálculo de la afección, comprobamos que únicamente 4 de los 23 aerogeneradores se proyectan sobre algún tipo de Hábitat, sin embargo, la falta de datos sobre los elementos constructivos de los otros Parques Eólicos hace imposible poder realizar el análisis de ocupación de HICs y afección superficial.

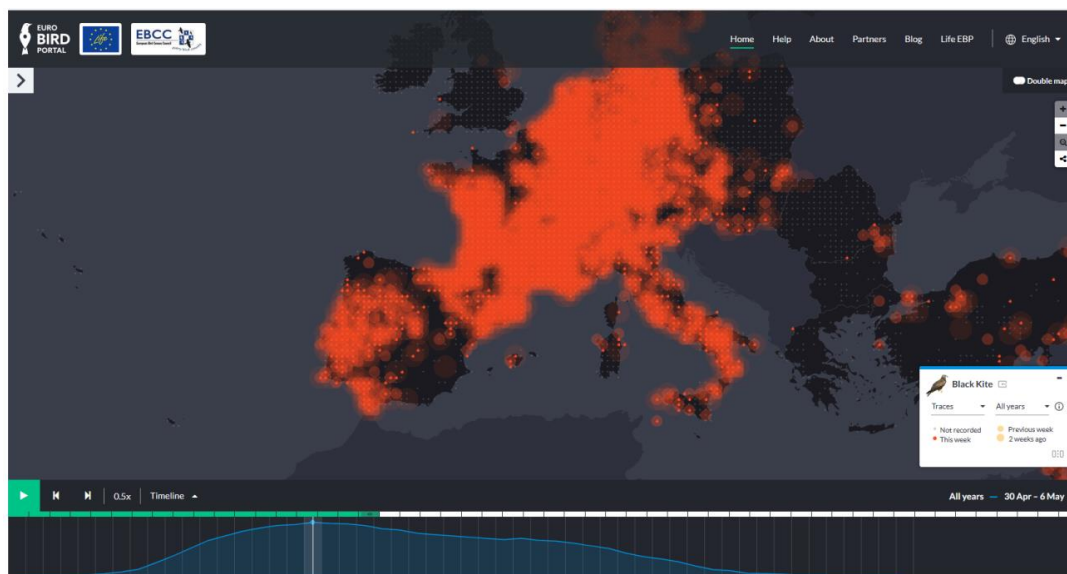
9.5. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

9.5.1. ANÁLISIS

A continuación, se exponen los posibles impactos acumulativos asociados al proyecto y se analizan sus consecuencias cuando la información disponible lo permite.

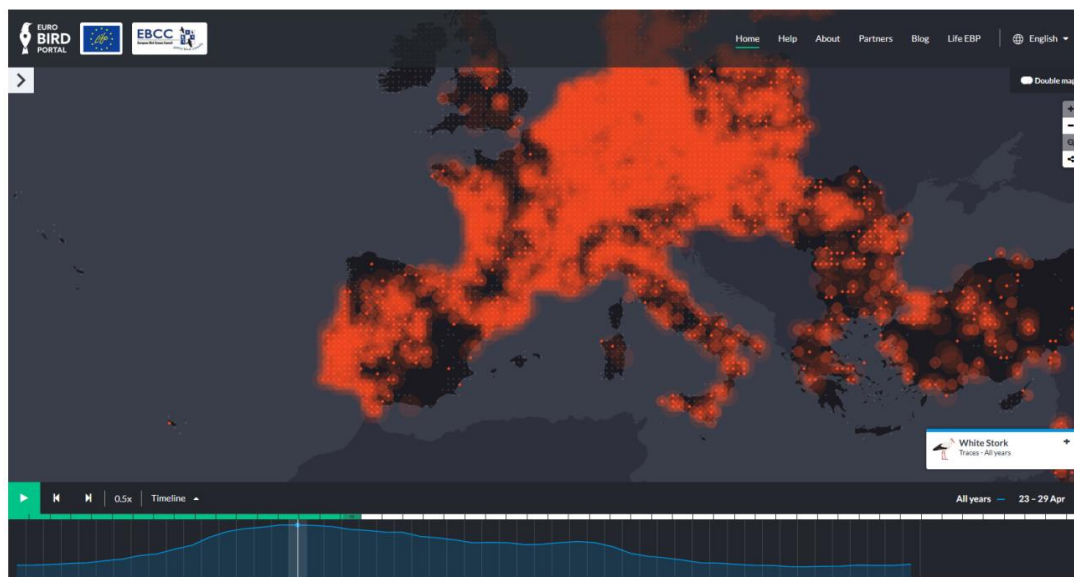
- 1. Mortalidad por colisión**
- 2. Pérdida y fragmentación del hábitat**
- 3. Efecto barrera**

Figura 44. Corredores migratorios del milano negro.



Milano negro: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/MILMIG/r2000>

Figura 45. Corredores migratorios de la cigüeña blanca.



Cigüeña blanca: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/CICCIC/r2000>

En la zona de estudio no se han detectado corredores migratorios de importancia a gran escala que pudieran verse afectados por una acumulación de infraestructuras como las descritas en el proyecto.

9.5.2. CONCLUSIONES

La inexistencia de infraestructuras eólicas en el entorno, y el actual estado de los proyectos de parques eólicos analizados en el presente apartado de efectos sinérgicos, hace que sea difícil la valoración real, existiendo un potencial impacto acumulativo para el caso de la mortalidad de colisión con los aerogeneradores, así como la generación del efecto barrera una vez estén instalados todos los aerogeneradores y sus líneas eléctricas.

La pérdida de hábitat se centrará sobre los agroecosistemas y, aunque no se estima que sea elevada en términos generales, sí podría ser significativa para las especies más sensibles ligadas a estos hábitats.

Por último, los nuevos proyectos supondrán un aumento parcial en el efecto barrera al sumarse a las infraestructuras ya existentes.

10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

10.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

10.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- **La incidencia:** Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- **La magnitud:** Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

10.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

10.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

10.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 68. Valoración de impactos.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos)		Magnitud (M) (Calidad del medio afectado)	
Recuper. de manera inmediata	1	Muy baja	0-24
Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Mitigable	4	Normal	50-74
Irrecuperable	8	Alta	75-99
		Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible:** Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

10.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 69. Ejemplo valoración de un impacto.

Naturaleza:	Negativo	Sinergia:	Sinérgico (2)
Intensidad:	Alta (4)	Acumulación:	Simple (1)
Extensión:	Parcial (2)	Efecto:	Directo (4)
Momento:	Medio Plazo (2)	Periodicidad:	Periódico (2)
Persistencia:	Fugaz (1)	Recuperabilidad:	Inmediata (1)
Reversibilidad:	Corto plazo (1)	Magnitud:	Baja (25)

$$\text{Índice de incidencia} = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) / 100 = 0.30$$

$$\text{Índice de magnitud} = (M/100) = 0.25$$

$$\text{Valor del impacto} = (0.30 + 0.25) / 2 = 0,275 \text{ (Moderado)}$$

10.1.6. MÉTODO COMPARATIVO DE IMPACTOS

Tras la valoración del impacto ambiental potencial, y la propuesta de las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias pertinentes a cada uno de los impactos, se realiza la valoración del impacto ambiental residual, lo que corregirá la valoración y matriz de cada impacto, por lo que, para una mejor comprensión, al final de cada uno de los componentes analizados, se encuentra una tabla resumen comparativa entre los impactos ambientales potenciales y residuales.

Tabla 1. Ejemplo de tabla resumen comparativa de los impactos ambientales.

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Impacto A	M	S	C
Impacto B	C	NS	C
Impacto C	M	MB	NA

Negativos	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Impacto A	C	M	C
Impacto B	C	NS	C
Impacto C	M	MB	NA

Positivos	
Beneficioso	
Muy Beneficioso	

Neutros	
No Significativo	
No Afección	

10.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En base a las acciones asociadas a la construcción del Parque Eólico y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

Tabla 2. Listado de impactos ambientales sobre el medio.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	Funcionamiento del parque eólico	
	Huella de Carbono	¹ Construcción del parque eólico		
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	-	-
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	-	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	-	-
		Obra civil		
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	-	-
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras		
		Obra civil		
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	Eliminación de la cobertura vegetal	Movimientos de tierras	-	-
	Degradación de la vegetación		Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
			Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	-
Molestias a la fauna		¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
Mortalidad por atropello		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
Colisión de aves y quirópteros con aerogeneradores		-	Balizamiento de aerogeneradores	-
			Funcionamiento del parque eólico	
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS				
RNA	Afección y/o alteración de la red natural	-	Presencia del parque eólico	-
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad	¹ Construcción del parque eólico	-	-
	Intrusión en el medio	-	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Infraestructuras	Afección a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población	Afección a la población	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores
Economía	Dinamización económica	¹ Construcción del parque eólico	² Explotación del parque eólico	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
Usos del suelo	Afección a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
PATRIMONIO CULTURAL				
Patrimonio	Afección al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	-	-

¹La construcción del Parque Eólico engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, obra civil e izaje de aerogeneradores.

²La explotación del Parque Eólico conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Eólico.

11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES

A continuación, se hace una relación de los **impactos ambientales** asociados a este tipo de infraestructuras, así como la **propuesta** de una serie de **medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias** específicas para cada uno de los impactos, mostrando el resultado del mismo sin medidas o **impacto potencial**, y una vez aplicadas las medidas, **impacto residual**.

Cada uno de los impactos sigue el siguiente esquema:

1. *Identificación de los impactos*
2. *Valoración de los impactos potenciales*
3. *Propuesta de medidas*
4. *Valoración de los impactos residuales*
5. *Tabla resumen comparativa*

Hay que indicar que, para el caso de los impactos ambientales positivos, se realiza una única valoración como impacto ambiental, debido a que no llevan asociadas ningún tipo de medida al no ser necesaria, por lo que su estructura es únicamente de valoración y descripción de dicho impacto.

Remarcar que la propuesta de medidas correctoras y protectoras se realiza en este epígrafe de forma enunciativa y se describen de forma detallada, posteriormente, en el apartado 11.7 "MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS".

11.1. MEDIO FÍSICO

11.1.1. ATMÓSFERA

Los impactos ambientales sobre la atmósfera son:

- **Cambios en la calidad del aire.**
- **Aumento de niveles sonoros (ruidos).**
- **Huella de Carbono.**

CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,29**

Impacto Moderado

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción del parque eólico llevan asociados importantes acciones de obra civil. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos y apertura de cimentaciones.

Las labores de excavación, terraplenado y compactación, así como las acciones de carga y descarga y el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión presentes en el entorno del proyecto. Además, el tránsito de maquinaria y vehículos contribuye a su incremento, por el rozamiento con el terreno y por los propios motores de combustión que los impulsan.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante, pudiendo llegar a generarse columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. Por todo lo indicado previamente, el impacto resulta **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Riego de caminos.
- Puesta a punto de maquinaria.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Las características de humedad y vegetación del entorno y la meteorología presente, con frecuentes lluvias, ayudan a mitigar la potencial generación de material particulado de manera natural. Además, la implementación de los riegos del terreno y la limitación de velocidad serán claves para su control

Considerando todos estos factores y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos (cuyas estimaciones contemplan las medidas de control adoptadas y la contaminación de fondo existente) el impacto residual generado por la fase de construcción del parque eólico Santa Cruz I se considera **COMPATIBLE** e inferior a los niveles máximos estipulados por la legislación vigente.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,195**

Impacto Compatible

Durante la explotación del parque eólico Santa Cruz I, se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se ha considerado baja y el efecto será directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos y a las condiciones de humedad del terreno y del ambiente. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.
- Puesta a punto de maquinaria.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

La baja magnitud del impacto sobre la atmosfera que llevan implícito las labores de mantenimiento del parque junto con la aplicación de las medidas propuestas (especialmente la relativa al control de la velocidad en el tránsito de los viales) convertirán el impacto residual en prácticamente inexistente y, por tanto, se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Al finalizar la vida útil del parque eólico se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno y en general serán de poca entidad.

Nuevamente, el traslado de materiales y el tránsito de maquinaria y vehículos provocará con seguridad un aumento del material particulado presente en el aire del entorno, que será proporcional a la humedad del terreno y a la velocidad con que transiten.

En este caso es imposible conocer la envergadura exacta de las acciones de reconstrucción a realizar y no podemos estimar con precisión ciertos factores clave que determinan la generación y dispersión de los contaminantes generados durante la fase de desmantelamiento, tales como el viento o la pluviometría. No obstante, sí podemos afirmar que el impacto en esta fase será de menor magnitud que en la fase de construcción y por tanto, se trata de un impacto potencial **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Riego de caminos.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.
- Puesta a punto de la maquinaria.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	23

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Tal y como se indicó para la fase de construcción, la calidad del aire presente en el entorno del proyecto es buena y dispone de una notable tolerancia al aumento de contaminantes, antes de alcanzar los niveles fijados como máximos para la protección de la salud y la vegetación. Además, la tendencia a la disminución del consumo de combustibles fósiles y otros factores tales como el avance tecnológico y la mayor conciencia social en materia medioambiental, hacen pensar que la calidad del aire presente en el entorno del proyecto, una vez finalizada la vida útil del parque eólico Santa Cruz I, será incluso mejor.

Por este motivo, por la envergadura de las acciones a realizar para el desmantelamiento (las mínimas e imprescindibles para su devolución al estado inicial) y por la debida aplicación de las medidas propuestas, se considera que se trata de un impacto de baja magnitud que resulta **COMPATIBLE**.

AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción del Parque Eólico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción del Parque Eólico y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB (A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Figura 46. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS.

Muy Bajo	10 dB	Pisada
	20 dB	Viento en Árboles
	30 dB	Conversación voz baja
Tolerable	40 dB	Biblioteca
	50 dB	Aerogenerador
	60 dB	Conversación
	70 dB	Oficina
Molesto	80 dB	Tráfico en Ciudad
	90 dB	Aspiradora
Dañino	100 dB	Motocicleta Ruidosa
	110 dB	Fábrica - Industria
Doloroso	120 dB	Concierto de Música
	130 dB	Martillo Neumático
	140 dB	Despegue de Avión
	150 dB	Disparo de Escopeta

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas, y se ha realizado una simulación de generación de ruido cuyo resultado se puede ver en la siguiente imagen. Como datos iniciales, se ha tomado una generación de 75dB en toda la zona de obra sin tener en cuenta el ruido ambiental, con la finalidad de analizar la generación de ruido de la obra. Es un escenario muy conservador, puesto que no se van a realizar labores de construcción en todas las posiciones de forma simultánea, ni tampoco habrá vehículos en movimiento en todas las vías.

Como se puede ver, el principal foco emisor de ruido son los viales por donde circulará la maquinaria y las zonas de mayor concentración de trabajo, las cuales son las cimentaciones y plataformas del parque eólico. Pero, tal y como se ha indicado anteriormente, a los pocos metros, los niveles disminuyen por debajo de los 55 dB establecidos como ruido ambiental, en la tabla que se muestra a continuación, se pueden ver los valores de distancia y presión en fase de construcción.

Tabla 3. Presión sonora en función de la distancia en fase de construcción del Parque Eólico.

Distancia	dB	Distancia	dB
Origen	75		
5	61	30	45
10	55	35	44
15	51	40	43
20	49	45	42
25	47	50	41

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción del Parque Eólico se considera de baja magnitud, pero dada la longitud de los viales del parque, la valoración es de impacto **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Puesta a punto de la maquinaria.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,215

Impacto Compatible

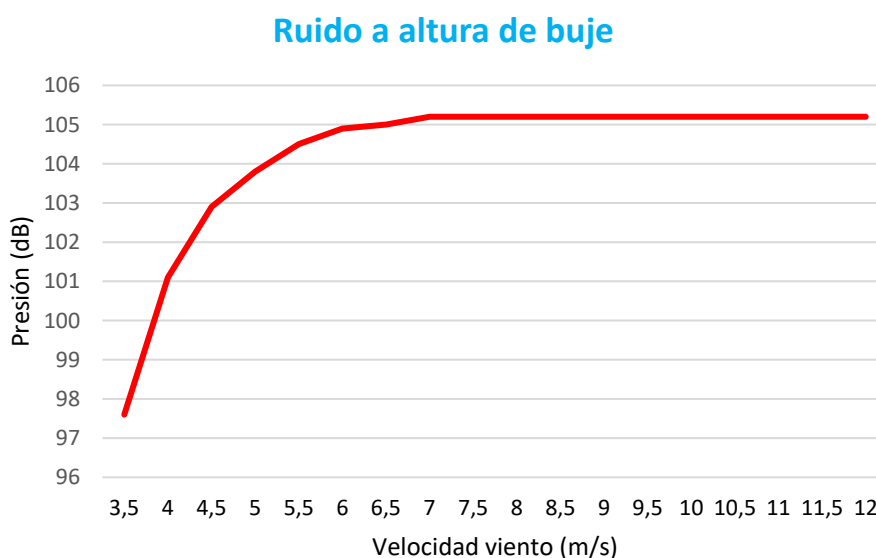
Aplicando las medidas preventivas propuestas, el ruido se verá limitado evitando que pueda haber una sobrepresión sonora debido a algún tipo de mal funcionamiento por parte de la maquinaria o por excesos de velocidad, lo que disminuye la magnitud del impacto. Esto unido a la distancia entre la zona de construcción del Parque Eólico y los núcleos de población, hacen que el impacto sea **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento del Parque Eólico.

Durante la fase de construcción, el propio funcionamiento de los aerogeneradores producirá un aumento de la presión sonora en torno a los mismos. En la siguiente gráfica se puede ver la emisión de decibelios del modelo propuesto para el Parque Eólico de "SANTA CRUZ I", a la altura de buje en función de la velocidad del viento.

Gráfica 10. Presión sonora emitida por el aerogenerador a la altura de buje



Atendiendo a esto, se ha realizado una modelización del aumento de presión del nivel sonoro del parque en fase de operación (*ver Mapa 11 MODELIZACIÓN DE RUIDO FASE DE OPERACIÓN*), donde se puede ver que la mayor emisión en fase de funcionamiento se dará únicamente en el entorno más inmediato de los aerogeneradores, siendo el nivel máximo de un valor de 55 dB para altura de nivel del suelo.

Debido a la baja presión sonora que producen los aerogeneradores durante la fase de funcionamiento a nivel de usuario y estando este dentro de los márgenes admisibles, siendo el área receptora "Área ruidosa" con límite de 55 dB durante la noche y 65 dB durante el día, así como dentro del margen de la OMS de los 55 dB como presión de ruido ambiental, este impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	20	23

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, por lo que la magnitud será inferior a la dicha fase. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Puesta a punto de la maquinaria.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Aplicadas las medidas, unido a la baja afluencia de maquinaria y las zonas puntuales de trabajo, las cuales serán plataformas y cimentaciones, así como viales para el tránsito, queda una valoración para el impacto residual de **COMPATIBLE**.

ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

Las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la construcción del Parque Eólico llevan asociados emisiones directas de CO₂e producidos por la quema de combustibles.

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estas emisiones estarán presentes en todas las fases de construcción del parque, así como en su mantenimiento.

La Huella de Carbono nos permite identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia, en este caso, de la construcción del parque eólico. Este impacto resulta **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Puesta a punto de la maquinaria.
- Evitar movimientos innecesarios de maquinaria y vehículos.
- Una correcta ubicación del parque de maquinaria.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

La importancia de implementar las medidas de reducción en todas las fases de construcción del parque, así como en su mantenimiento son fundamentales para reducir en un porcentaje elevado la Huella de Carbono producida por la construcción del parque.

Si se realiza una gestión coordinada y ordenada de la construcción del parque, este impacto resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y funcionamiento del parque eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Alta	75

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,55**

Impacto Muy Beneficioso

Lo más relevante del parque eólico es que durante su vida útil, va a estar generando energía de una fuente renovable que no produce de manera directa emisiones de gases de efecto invernadero y que por tanto está también evitando que esa energía producida y posteriormente utilizada por cualquier sector conectado a red no sea proveniente de energías no renovables con la consecuente reducción de emisiones. Una vez valorado el impacto, el resultado es **MUY BENEFICIOSO**.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes, donde se realizarán los desmontes correspondientes, así como para los movimientos de tierra necesarios para la construcción de cimentaciones y demás elementos constructivos como plataformas y zanjas. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción, las cuáles se enumerarán más adelante.

POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	38

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,3**

Impacto Moderado

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso al parque eólico, a la creación de terraplenes, así como a la apertura de las zanjas necesarias para la interconexión eléctrica necesaria. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos.

No obstante, otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad adquirirá el agua de escorrentía, así como una mayor capacidad de arrastre y erosividad. En este sentido, el parque eólico se proyecta sobre una zona muy llana, y se trata de ámbito de acumulación de materiales.

Teniendo en cuenta las características del medio y la potencialidad de que se dejen zonas sin vegetación, se considera que existe un impacto potencial **MODERADO** de potenciación de los procesos erosivos.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Aprovechamiento de caminos ya existentes.
- Realización de drenajes.
- Acopio de la tierra vegetal.
- Control de procesos erosivos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado					0,235

Impacto Compatible

Tras la ejecución de las medidas preventivas, y a la existencia de drenajes tanto transversales como longitudinales, el amplio uso de la red de viales existente para el trazado de los caminos del parque eólico, así como a la orografía primordialmente llana de la zona, que hará que los movimientos de tierra necesarios no sean muy altos, queda un impacto ambiental residual **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	38

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,3**

Impacto Moderado

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso al parque eólico, a la creación de terraplenes, así como a la apertura de las zanjas necesarias para la interconexión eléctrica necesaria. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos.

No obstante, otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad adquirirá el agua de escorrentía, así como una mayor capacidad de arrastre y erosividad. En este sentido, el parque eólico se proyecta sobre una zona muy llana, y se trata de ámbito de acumulación de materiales.

Teniendo en cuenta las características del medio y la potencialidad de que se dejen zonas sin vegetación, se considera que existe un impacto potencial **MODERADO** de potenciación de los procesos erosivos.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Aprovechamiento de caminos ya existentes.
- Realización de drenajes.
- Acopio de la tierra vegetal.
- Control de procesos erosivos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Tras la ejecución de las medidas preventivas, y a la existencia de drenajes tanto transversales como longitudinales, el amplio uso de la red de viales existente para el trazado de los caminos del parque eólico, así como a la orografía primordialmente llana de la zona, que hará que los movimientos de tierra necesarios no sean muy altos, queda un impacto ambiental residual **COMPATIBLE**.

COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Por otro lado, las características arenosas del terreno y su productividad hacen que el nivel de compactación se prevea bajo por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja y el impacto es **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Acopio de tierra vegetal.
- Balizamiento de zonas críticas.
- Esparcimiento de tierra vegetal.
- Descompactación del suelo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Impacto Compatible

Ya que el uso de maquinaria pesada se realizará únicamente por la zona de obra, y tras la aplicación de las medidas propuestas, principalmente la descompactación y la restauración del proyecto para minimizar este impacto lo máximo posible, resulta finalmente un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de compactación de suelos, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del Parque Eólico.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Balizamiento de zonas críticas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Debido a que la circulación de la maquinaria se realizará por las vías internas del parque, las cuales serán diseñadas para tal fin, así como por los caminos y carreteras existentes,

y que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas. Además, se ejecutarán medidas preventivas y correctoras para la compactación de suelos y así minimizar este impacto lo máximo posible. Por tanto, el impacto es **COMPATIBLE**.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de materiales y residuos y obra civil.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Alta	4	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,335**

Impacto Moderado

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo. Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Recogida de residuos.
- Ubicación específica para los residuos.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen.
- Se dispondrán también contenedores para la recogida de residuos no peligrosos.
- La recogida y gestión de residuos se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.
- Tratamiento inmediato a los residuos.
- Se contará con la actuación de un taller autorizado.
- Evitar la posible contaminación de suelos y aguas.
- La tierra sobrante será retirada a un Centro de Gestión de Residuos.
- Retirada inmediata de vertidos.
- Recogida y gestión de los residuos de baños químicos por un gestor apropiado.
- Permisos necesarios para zonas de préstamos o vertederos.
- Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras.
- Balsa de lavado de cubas de hormigón.
- Formación del personal.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Hay que indicar que las buenas prácticas por parte de la contrata de la obra, así como un seguimiento por parte del Director Ambiental de Obra de la correcta implantación de

las medidas ambientales propuestas, reducirán de forma importante la probabilidad de ocurrencia de incidencias relacionadas con los residuos, todo esto hace que el impacto generado se considere **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Erosión	M	NA	M
Calidad	C	NA	C
Residuos	M	NA	NA

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Erosión	C	NA	C
Calidad	C	NA	C
Residuos	C	NA	NA

Negativos

- Compatible
- Moderado
- Severo
- Crítico

Positivos

- Beneficioso
- Muy Beneficioso

Neutros

- No Significativo
- No Afección

11.1.3. HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las

infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

- **Alteración de la calidad del agua** por sólidos en suspensión, debido a la disposición de dichos sólidos en los recursos hídricos existentes.
- **Alteración de la escorrentía superficial.**

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de este impacto y distancia a de la infraestructura a los recursos hídricos en el ámbito de estudio, este impacto se considera **COMPATIBLE**, pero bajo, y se tomarán medidas preventivas para disminuir la probabilidad de este impacto potencial.

MEDIDAS PROPUESTAS

- No afectar a puntos de agua.
- Zona de acopios alejada posible de los cauces existentes.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos.
- Evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos.
- En el caso de afección a cauces se solicitarán los permisos correspondientes.
- Prohibido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta las buenas prácticas, así como las medidas propuestas y el especial cuidado a los cauces de agua presentes en el entorno del Parque Eólico, resulta un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,415**

Impacto Moderado

La construcción de dichas infraestructuras puede modificar la escorrentía superficial. Por esta razón, el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- No afectar a puntos de agua.
- Zona de acopios alejada posible de los cauces existentes.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos.
- Evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos.
- En el caso de afección a cauces se solicitarán los permisos correspondientes.
- Prohibido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Dadas las características del terreno y lo reducido de los movimientos de tierra necesarios para la instalación de los elementos constructivos del parque eólico, así como las soluciones longitudinales y transversales hidráulicas adoptadas para evitar la alteración de la escorrentía superficie, junto con las medidas ambientales propuestas, se prevé una importante reducción del impacto potencial sobre factor, por ello se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO






- **Acción:** No Acción.




La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.




TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES					
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Calidad	C	NA	NA		
Escorrentía	M	NA	NA		

RESIDUALES					
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Calidad	C	NA	NA		
Escorrentía	C	NA	NA		

	Negativos
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico

	Positivos
	Beneficioso
	Muy Beneficioso

	Neutros
	No Significativo
	No Afección

11.2. MEDIO BIÓTICO

11.2.1. FLORA

Los principales impactos potenciales sobre la flora derivados de la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" son:

- **Eliminación de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- La posible **afección a HIC**, debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

ELIMINACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

- **Impacto:** Alteración de la cobertura vegetal.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,28**

Impacto Moderado

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I". Como se puede observar en la siguiente tabla, las infraestructuras se asientan sobre todo en cultivo, por lo que el impacto se considera **MODERADO**.

Tabla 4. Eliminación de vegetación en PE "SANTA CRUZ I".

ELEMENTO					
	Cultivos	Matorral esclerófilo	Praderas	Tejido artificial	TOTAL
Camino	44062	26735			70797
Zanjas temporales	12998	2761			15759
Cimentaciones	942				942
Ocupación temporal	35350	15907		197	51454
Plataformas Permanentes	3747				3747
Plataformas Temporales	15586				15586
Torre de Medición	225				225
Zanjas	1139	235			1374
Zona de acopios	7996				7996
Zona de oficinas	399				399
TOTAL	122444	45638	0	197	

Analizada la eliminación de vegetación podemos observar que el porcentaje afectado de vegetación natural es muy pequeño, como se ha podido observar en el apartado 7.3 la superficie de matorral esclerófilo y praderas es de 3804746 y 463344 m² respectivamente, por lo que se afecta a un 1,19% de la superficie de matorral y a un 0% de la superficie de praderas.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Balizar las superficies de ocupación.
- Jalonar las masas de vegetación natural de interés.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero.
- Utilizar la tierra vegetal retirada para labores de revegetación.
- Se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	19

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Con las medidas ambientales propuestas, la afección a la vegetación se reduce, presentando una magnitud más baja y el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de eliminación de vegetación, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	27

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. Por ello, el impacto se valora como **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.
- Acopios sobre la propia plataforma.
- Riego de caminos.
- Balizar las superficies de ocupación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

Dado que se trata de un impacto localizado tanto en el tiempo como en la superficie afectada, y reversible, más aún cuando se finalicen las obras, y que se tomarán medidas durante las obras para evitar la ocurrencia de este impacto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	16

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,185**

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Plan de Restauración Vegetal.
- Medidas análogas a las tomadas en la fase de construcción.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	13

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,17**

Impacto Compatible

Dadas las medidas ambientales propuestas para reducir la magnitud del impacto y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, su impacto será **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,175**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Plan de Restauración Vegetal.
- Se utilizarán especies presentes en la zona.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	14

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,17**

Impacto Compatible

Las acciones llevadas a cabo durante el desmantelamiento de las instalaciones del parque eólico proyectado conllevan ciertos movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos.

Las medidas adoptadas durante esta fase evitarán en gran medida este impacto, estimando una magnitud muy baja y resultando este impacto **COMPATIBLE**.

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No acción.

Durante la fase de construcción del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de afección a hábitats de interés comunitario (HIC), dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No acción.

Durante la fase de explotación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de afección a hábitats de interés comunitario (HIC), dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No acción.

Durante la fase de desmantelamiento del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de afección a hábitats de interés comunitario (HIC), dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Eliminación	M	NA	NA
Degradación	M	C	C
HIC	NA	NA	NA

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

No Significativo

No Afección

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Eliminación	C	NA	NA
Degradación	C	C	C
HIC	NA	NA	NA

11.2.2. FAUNA

La energía eólica es hoy en día una alternativa medioambientalmente aceptable para la producción de energía, aunque no está exenta de consecuencias negativas. En relación a la fauna, los estudios existentes hasta la fecha demuestran que los grupos faunísticos más afectados son las aves y los murciélagos. Según Atienza *et al.* (2011), los principales impactos sobre la fauna se pueden resumir en:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat.** La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas conlleva la transformación o pérdida de hábitat. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, efecto barrera, cambios en rutas migratorias, etc.).
- **Molestias y desplazamientos, debidos a la presencia de los aerogeneradores y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas.** Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada por el parque eólico. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del parque eólico. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo

de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.

- **Mortalidad por atropello.** La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio debido a la instalación del parque eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.
- **Colisiones.** Las colisiones se dan principalmente cuando las aves o los quirópteros no pueden evitar los aerogeneradores, siendo causa de mortalidad directa, así como de lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores. Dado que sus efectos son evidentes y medibles, son uno de los motivos principales a tener en cuenta cuando se consideran los riesgos de los parques eólicos. Los datos sobre mortalidad en parques eólicos se basan en un número pequeño de parques eólicos. Con la información disponible, se pueden extraer las siguientes conclusiones:
 - La mortalidad directa es inferior a la ocasionada por otras infraestructuras humanas.
 - Existe una gran variabilidad en la mortalidad detectada.
 - La mortalidad de aves parece correlacionarse positivamente con su densidad, aunque es necesario tener en cuenta el uso del espacio que realizan en las inmediaciones del parque eólico.
 - La localización de los aerogeneradores tiene un gran efecto en la probabilidad de colisión: los aerogeneradores situados en crestas, valles, pendientes muy pronunciadas, cerca de cañones y estrechos pueden producir una mayor mortalidad. También es importante la cantidad de hábitat adecuado para las especies presentes.
 - Las malas condiciones climatológicas aumentan la mortalidad de las aves.
 - La tasa de mortalidad de quirópteros parece tener una magnitud mayor que la de las aves.
 - Entre los quirópteros, se produce un pico de mortalidad al comienzo del verano y el otoño y los murciélagos migradores parecen verse más afectados.

Los estudios previos a la instalación del Parque Eólico deberían sintetizar toda la información disponible, desde literatura técnica, estudios de fauna silvestre existentes y datos sobre especies en la región, para combinarla con datos de campo recogidos en el lugar propuesto. De este modo, los estudios deberían enfocarse en identificar los impactos sobre especies de mayor interés, particularmente, especies amenazadas (Willmott *et al.* 2013).

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	32

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,3**

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a la eliminación de la vegetación necesaria para la adecuación de caminos y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. Además, la presencia del Parque Eólico provoca cambios en el comportamiento de las especies. Al introducirse elementos nuevos en el territorio, aparecen discontinuidades en el medio, provocando fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Igualmente, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos

sobre la fauna, especial por la presencia de otras infraestructuras similares en sus alrededores.

Entre las especies de interés que podrían verse especialmente afectadas son aquellas que lo utilizan con asiduidad, o podrían potencialmente utilizarlo, como por ejemplo el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), el nóctulo común (*Nyctalus noctula*), el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), el murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) y el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*).

Por todo ello, teniendo en cuenta, por un lado, la presencia de especies restringidas al bioma, algunas de ellas, amenazadas, se considera que este impacto es **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación.
- Seguimiento ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a la eliminación de la cubierta vegetal necesaria para la adecuación de caminos y zonas de ubicación del parque. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. La afección al hábitat no es total (ya que permite el uso del espacio por parte de estas especies) y la disponibilidad de hábitat para estas especies es amplia. Además, se ejecutarán medidas para minimizar este impacto. Por todo ello, la magnitud del impacto es baja y se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	34

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Comentar que este impacto puede ser especialmente relevante durante la época de reproducción, sobre todo para especies asociadas a este tipo de hábitats. No obstante, la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y la inexistencia de afección a la vegetación natural, minimizan el impacto, con lo que se ha considerado una magnitud del impacto normal, resultando un impacto global para estas acciones de **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Evitar las obras durante las estaciones de reproducción y cría de las especies de mayor interés presentes en el ámbito de estudio.
- Prospeccionar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.
- Señales recordatorias de presencia de fauna en la zona de trabajo.
- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios.
- Evitar cualquier tipo de molestia o persecución a los animales.
- Seguimiento ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	26

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,245

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona de montaje y que ésta ha sido mínima.

Además, se realizarán medidas para minimizar las molestias a la fauna durante el periodo de obra, en especial de las especies de fauna de interés potencialmente más afectadas por la obra en proyecto, con especial incidencia en la época de reproducción (*Aquila chrysaetos*, *Circus pygargus*, ...).

Por estas razones, ya que hay disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y se tomarán medidas preventivas, se minimizará el impacto, con lo que se ha considerado una magnitud del impacto baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	27

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. Con los resultados bibliográficos y de campo del estudio de fauna, especies frecuentes en la zona y que la utilizan como zona de campeo son el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), el nótulo común (*Nyctalus noctula*), el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), el murciélago de cabra (*Pipistrellus pygmaeus*) y el nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*). No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios.
- Señales recordatorias de presencia de fauna en la zona de trabajo.
- Evitar cualquier tipo de molestia o persecución a los animales.
- Estudio del uso del espacio de avifauna y quirópteros.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,195**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Además, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos - Desmontaje del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del Parque Eólico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha

considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios.
- Evitar cualquier tipo de molestia o persecución a los animales.
- Señales recordatorias de presencia de fauna en la zona de trabajo.
- Seguimiento ambiental.
- Prospeccionar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	17

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido, limitándose al período de obras de desmantelamiento.

Las medidas preventivas establecidas para las molestias a la fauna minimizarán las molestias sobre las especies de la zona durante esta fase; si además consideramos que la alteración del hábitat se produjo durante la fase de construcción del Parque Eólico, el desmantelamiento de éste facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar las obras del proyecto.

De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

MORTALIDAD POR ATROPELLO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del Parque Eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Seguimiento ambiental.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos será 30 km/h.
- Evitar trabajos nocturnos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	11

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del Parque Eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Teniendo en cuenta las especies presentes en el ámbito de estudio y la adopción de medidas durante las obras para minimizar este impacto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

En la fase de explotación de un Parque Eólico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente

anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos será 30 km/h.
- Evitar trabajos nocturnos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	10

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

En la fase de explotación de un Parque Eólico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. Se establecerán medidas para minimizar la mortalidad por atropellos en el Parque Eólico en proyecto. Teniendo en cuenta la difícil ocurrencia de este impacto, las medidas tomadas y la intensidad de los desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,185**

Impacto Compatible

Durante esta fase se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de desmantelamiento de las infraestructuras. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos será 30 km/h.
- Evitar trabajos nocturnos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	10

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Durante el desmantelamiento, se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MORTALIDAD POR COLISIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de construcción del Parque Eólico, al no estar los aerogeneradores en funcionamiento, se da la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE OPERACIÓN

- **Acción:** Balizamiento de los aerogeneradores y funcionamiento del Parque Eólico.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible 4	Magnitud	Baja	45

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,435**

Impacto Moderado

Estudios realizados en los parques eólicos en funcionamiento tanto en España como en otras partes del mundo determinan que existe un riesgo importante y una mortalidad de avifauna y quirópteros por colisión con las palas de los aerogeneradores (Lucas *et al.*, 2009). Por otra parte, numerosos trabajos han puesto de manifiesto la mortalidad por colisión y electrocución como una de las causas más importantes de mortalidad inducida por el hombre de algunas especies de aves y un motivo determinante de la reducción de sus poblaciones (Ferrer, 2012).

Por otra parte, también hay que mencionar que las luces intermitentes instaladas en los aerogeneradores como medida de señalización debido a la altura de estos, atrae a los insectos a su alrededor, lo que implica una potencialidad alta de que los quirópteros del entorno acudan a esa zona para alimentarse, lo que implica un aumento potencial de la mortalidad sobre dicha avifauna. Estudios indican que la luz roja es más atractiva para los insectos que la luz blanca.

Para las aves, las colisiones producidas en los parques eólicos son muy variables y parecen ser específicos de cada emplazamiento eólico. No obstante, parece que existen una serie de condicionantes genéricos como el número de aerogeneradores instalados, distancia y orientación entre turbinas, la presencia de puntos de alimentación y/o caza de grandes rapaces, inclusión en zonas de migración de avifauna, presencia de nidificaciones de grandes rapaces, ubicación de las turbinas en zonas de formación de vientos utilizados por las aves, presencia de bebederos, presencia de dormideros, condiciones meteorológicas y de visibilidad (Lucas *et. al.*, 2009). Se considera que las rapaces son las especies más vulnerables debido a su gran tamaño y a la menor capacidad de maniobra, por lo que presentan mayor riesgo de colisión. Por otra parte, estudios realizados determinan que existe riesgo y mortalidad de quirópteros en los parques eólicos (Atienza *et al.* 2011, Rodrigues *et al.* 2008). Las colisiones producidas en los parques eólicos son muy variables y parecen ser específicos de cada emplazamiento eólico, ya que no en todos los parques eólicos se producen colisiones de quirópteros.

En relación con las especies de aves presentes en el ámbito de estudio, se consideran especialmente vulnerables a la mortalidad por la presencia de los aerogeneradores, las siguientes:

- **Buitre leonado** (*Gyps fulvus*), debido a la abundancia de esta especie catalogada en Régimen de Protección Especial.
- **Águila real** (*Aquila chrysaetos*), ya que es una especie catalogada en Régimen de Protección Especial, y que fue observada durante el seguimiento anual realizado.
- **Águila culebrera** (*Circaetus gallicus*) debido a la presencia constante en época de cría en la zona de estudio.
- **Aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*) debido a su catalogación como Vulnerable y la presencia constante en época de cría en la zona de estudio, no obstes hay que destacar que la altura mayoritaria de esta especies es por debajo del área de barrido de las palas.

En cuanto a los quirópteros, teniendo en cuenta el grado de incidencia por colisión con los aerogeneradores y la altura a la que se detectaron, que las especies del género *Pipistrellus*, *Nyctalus* y *Myotis* tienen mayor riesgo potencial de colisión. De entre ellas, cabría destacar el Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) y el común (*Nyctalus noctula*), ya que poseen una catalogación Vulnerable, y el Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) por el número elevado de llamadas registradas durante el estudio realizado.

Teniendo en cuenta las especies potencialmente afectadas, algunas de ellas amenazadas, el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Estudio del uso del espacio de avifauna y quirópteros.
- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes.
- Dispositivos anticolidión.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible 4	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,36**

Impacto Moderado

Se establecerán medidas concretas para minimizar la mortalidad de aves y quirópteros a largo plazo una vez en mismo entre en funcionamiento (medidas como dispositivos disuasión, etc.), aunque es preciso tener en cuenta la presencia de especies catalogadas.









Teniendo en cuenta las especies potencialmente afectadas, algunas de ellas amenazadas, y las características del impacto, el impacto se considera **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, al no existir el elemento generador del impacto se concluye la **NO AFECCIÓN**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Hábitat	M	NA	NA	Negativos  Compatible  Moderado  Severo 
Molestias	M	C	C	
Atropello	C	C	C	
Colisión	NA	M	NA	
RESIDUALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Hábitat	C	NA	NA	Positivos  Beneficioso  Neutros  No Significativo 
Molestias	C	C	C	
Atropello	C	C	C	
Colisión	NA	M	NA	

11.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

La construcción del Parque Eólico en proyecto podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto potencial que podría producirse es la afección directa por **alteración y/o afección de la red natural**. Este hecho podría provocar un efecto sobre las especies presentes, de manera directa sobre la flora, y de manera indirecta sobre la fauna.

A continuación, se realizará una valoración del alcance de este impacto:

AFECCIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

Durante la fase de construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", no se realizarán acciones que impliquen una afección directa a la red natural cercana a las infraestructuras. Sin embargo, debido a que se sitúa a 1,5 Km de las infraestructuras, sí se prevé un impacto indirecto sobre estas áreas.

Este impacto puede como un efecto en la fauna debido a las molestias causadas durante las obras en esta fase y la alteración del hábitat por el efecto indirecto que se provoca por la degradación en la vegetación. Es por ello que el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Medidas análogas a las medidas para la protección de la flora y fauna.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

La construcción del Parque Eólico en proyecto afectará de manera indirecta a los LIC cercanos. No obstante, con las medidas preventivas expuestas anteriormente sobre la vegetación y la fauna, la magnitud del impacto será menor, y se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,275**

Impacto Moderado

La construcción del Parque Eólico en proyecto no afectará ningún espacio de la Red Natura 2000 de manera directa. Sin embargo, existen zonas de protección como el LIC "Alto Huerva – Sierra de Herrera", ubicado en las cercanías de las infraestructuras (1,5 Km), donde hay especies de interés o catalogadas, muchas de ellas realizan vuelos diarios de varios kilómetros, pudiendo establecer la zona del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" como alimentación y campeo, por lo que es previsible que las especies presentes en el espacio natural, también se trasladen a la zona de estudio. Es por ello que el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Medidas análogas a las medidas para la protección de la flora y fauna.
- Cerramiento de accesos a refugios de quirópteros.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	23

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

La construcción del Parque Eólico en proyecto afectará de manera indirecta a las especies provenientes de las zonas Red Natura 2000. No obstante, con las medidas preventivas expuestas anteriormente de prevención y compensación, la magnitud del impacto será menor, y se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras y tránsito de vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	23

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,23

Impacto Compatible

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no se realizarán acciones que impliquen una afección directa a la red natural cercana a las infraestructuras. Sin embargo, debido a que se sitúa a 1,5 Km de las infraestructuras, sí se prevé un impacto indirecto sobre estas áreas.

Este impacto puede afectar a la vegetación por la alteración del medio debido a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo; así como un efecto en la fauna debido a las molestias causadas durante las obras en esta fase y la alteración del hábitat por el efecto indirecto que se provoca por la degradación en la vegetación.

Sin embargo, debido a que es un impacto muy puntual en el tiempo y a que se facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar las obras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Medidas análogas a las medidas para la protección de la flora y fauna.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	19

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

La fase de desmantelamiento del Parque Eólico en proyecto afectará de manera indirecta a las zonas Red Natura 2000. No obstante, con las medidas preventivas expuestas anteriormente y debido a que es un impacto muy puntual en el tiempo y a que se facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar las obras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Afección	M	M	C

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

Neutros

No Significativo

No Aplica

11.4. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una **disminución de la calidad del paisaje**, por la presencia de las infraestructuras asociadas al Parque Eólico.

- **Intrusión** en el medio paisajístico por las infraestructuras del proyecto.

A continuación, se valoran los impactos generados por el Parque Eólico en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

La presencia de la maquinaria necesaria para la construcción del Parque Eólico, así como para la apertura de zanjas para la interconexión, unido a la parcial aparición de los aerogeneradores a medida que se vayan izando, implicará una paulatina pérdida de la calidad en el paisaje al introducir elementos de forma continuada que no son integrantes del medio. Dada la naturaleza de las obras, y a la aparición escalonada de estas infraestructuras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Diseño de las infraestructuras e instalaciones de acuerdo a las edificaciones tradicionales de la zona.
- Desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales.
- Restauración de zonas excavadas.
- Plan de Restauración Ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Dada la paulatina aparición de los nuevos elementos, así como a la restauración de las zonas temporales tal y como se plantea realizando una revegetación de especies autóctonas; la naturaleza de las obras, y a la presencia antrópica de la zona, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,455**

Impacto Moderado

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje de calidad buena y con nivel de antropización medio ya que en el entorno no existe ningún tipo de infraestructura eólica, y la presencia humana se limita a la actividad agrícola, líneas eléctricas y de transporte, así como los municipios de la Comarca de Jiloca, lo que hace que el paisaje tenga una capacidad de absorción media para la presente infraestructura. Todo esto hace que, una vez valorado el impacto, este tenga un resultado de **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Cromado de las torres de los aerogeneradores.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,39**

Impacto Moderado

Dado el tamaño de los elementos asociados a este impacto, siendo estos los aerogeneradores con una altura de buje de 135 m, aplicando la medida propuesta, se

consigue una pequeña reducción de la magnitud del impacto ambiental, quedando un resultado de **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Alta	4	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	55

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,48

Impacto Beneficioso

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los aerogeneradores, que son las infraestructuras que provocan la intrusión en el medio, son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra utilizados como viales internos, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos del Parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto beneficioso en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original, dando así un resultado **BENEFICIOSO** para este impacto.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas.
- Tratamiento de los materiales excedentarios.




VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL


POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	NA	NA
Intrusión	NA	M	B

Negativos

-  Compatible
-  Moderado
-  Severo
-  Crítico

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	NA	NA
Intrusión	NA	M	B

Positivos

-  Beneficioso
-  Muy Beneficioso

Neutros

-  No Significativo
-  No Afección

11.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere la construcción y explotación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", podemos adelantar que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del Parque Eólico y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el Parque, las afecciones del cual pueden ser temporales (camino de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (camino de acceso permanentes, infraestructuras energéticas, etc...).

11.5.1. INFRAESTRUCTURAS

- **Afección a las infraestructuras existentes**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	55

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,445**

Impacto Beneficioso

La necesidad de un buen estado de las vías de acceso al emplazamiento futuro de las infraestructuras proyectadas para el correcto tránsito de los vehículos de transporte tanto de materiales de construcción como de las turbinas, generará un impacto positivo debido a que se realizarán trabajos de adecuación y mantenimiento de dichas vías, ya que, tal y como se ha comentado, se utilizará la red de caminos rurales existentes para el acceso al Parque Eólico, lo que hará que la población goce de unas infraestructuras en buen estado, por esto el impacto resultante es **BENEFICIOSO**, debido principalmente a la adecuación del camino existente que une las dos alineaciones.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Facilitar el tránsito de vehículos ajenos a las obras.
- Reponer infraestructuras, servicios y servidumbres afectados.
- Planificación del flujo de vehículos.
- Señalización de las infraestructuras utilizadas.
- Transporte durante las horas con menor intensidad de tráfico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Para la fase de explotación, se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el Parque Eólico, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos del Parque Eólico. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y por tanto **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Facilitar el tránsito de vehículos ajenos a las obras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Debido a la baja afluencia de tráfico a la zona del Parque Eólico, y a un correcto uso de los caminos existentes tal y como se indica en la medida propuesta, este impacto residual será de magnitud muy baja y por tanto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Al igual que en la fase de operación, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los aerogeneradores e infraestructuras auxiliares del Parque Eólico, como las zanjas de interconexión, esto se traduce en una posible molestia a la población local que pueda residir en las inmediaciones o que quieran acceder a las parcelas agrícolas de la zona. Una vez valorado, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Facilitar el tránsito de vehículos ajenos a la zona de desmantelamiento.
- Reponer todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados.
- Planificación del flujo de vehículos.
- Transporte durante las horas con menor intensidad de tráfico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

Hay que indicar que los caminos existentes, son vías poco transitadas, por lo que la afección se considera reducida, esto unido a la correcta planificación del transporte, reducirá la probabilidad de incidentes asociados al incremento del tránsito. De esta manera, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Infraestructuras	B	C	C	

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

No Significativo

No Afección

11.5.2. POBLACIÓN

- **Afección a la población**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Construcción del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, tal y como se ha comentado en impactos anteriores, los caminos de acceso a los aerogeneradores son rurales, y poco transitados. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. Por todo ello, el impacto resultante es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Facilitar el tránsito de vehículos ajenos a la zona de construcción.
- Planificación del flujo de vehículos.
- Transporte durante las horas con menor intensidad de tráfico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

Principalmente se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para las poblaciones presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos. Por todo ello, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento del Parque Eólico llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, y el incremento del tráfico rodado debido a las acciones de mantenimiento será reducido, por lo que este impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Planificación del flujo de vehículos.

- Transporte durante las horas con menor intensidad de tráfico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Las labores de mantenimiento principales únicamente constarán de todoterrenos, y en casos muy puntuales y excepcionales de maquinaria pesada, por lo que el impacto es muy reducido, aplicando las medidas propuestas que reducen la magnitud del mismo, quedaría una valoración de **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Las acciones de desmantelamiento del Parque Eólico generarán ciertas molestias a la población de la zona debido al aumento del tránsito de maquinaria y vehículos requeridos en dichos procesos, de forma similar a la producida para la fase de construcción, pero e menor magnitud, debido a que la cantidad de maquinaria y mano de obra será inferior. Esto se traduce en una valoración del impacto como **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Facilitar el tránsito de vehículos ajenos a la zona de desmantelamiento.
- Planificación del flujo de vehículos.
- Transporte durante las horas con menor intensidad de tráfico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

La circulación por las vías de acceso a la zona en la que se llevará a cabo el desmantelamiento de la infraestructura no supondrá un riesgo para la circulación del resto de vehículos y personas; por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera muy baja, resultando el impacto **COMPATIBLE**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Molestias	C	C	C

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

No Significativo

No Afección

11.5.3. ECONOMÍA

- El impacto asociado es la **Dinamización Económica**, la cual se dará por la necesidad de trabajadores en el proyecto.

DINAMIZACIÓN ECONÓMICA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Construcción del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Alta	75

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,5**

Impacto Muy Beneficioso

Para el presente tipo de proyectos, la estimación de producción de puestos de trabajos en la fase de construcción es de un total de 60 empleos directos. Por tanto, se trata de un impacto **MUY BENEFICIOSO** asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,38**

Impacto Beneficioso

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación del Parque Eólico se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia al Parque Eólico y a los núcleos de población cercanos. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo de personal de mantenimiento del Parque Eólico.

Para el presente tipo de proyectos, la estimación de producción de puestos de trabajos directos en la fase de explotación es de en un total de 5 empleos. Esta dinamización económica positiva durante la fase de explotación también es debida al pago del canon por uso del suelo. Por todo ello, el impacto será **BENEFICIOSO**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	60
Valor del impacto sobre el Factor afectado					0,425

Impacto Beneficioso

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** asociado a la dinamización económica que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Dinamización	MB	B	B	

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

No Significativo

No Afección

11.5.4. USOS DE SUELO

- El impacto asociado es la **Afección a los usos del suelo**, tanto productivos como recreativos debido a la ocupación del proyecto.

AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio de un uso agrícola o forestal, a uno industrial. Dicho cambio es debido a la instalación de los aerogeneradores y elementos constructivos del Parque. Se trata de un impacto limitado a la zona de actuación del Parque, y únicamente en las zonas donde no haya caminos existentes. Por tanto, el impacto una vez valorado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Esparcir tierra vegetal.
- Descompactación de suelos.
- Balizar zonas críticas de obra.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

El impacto queda reducido a la zona de actuación, tal y como se ha dicho, esto unido a las medidas propuestas para evitar afecciones al suelo fuera del ámbito del Parque Eólico, hacen que se reduzca la magnitud del impacto, resultando **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que se traduzcan en un cambio en los usos del suelo, ya que estas se realizarán en las instalaciones del Parque Eólico, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Beneficioso

Una vez concluida la vida útil del Parque, las labores de desmantelamiento y restauración devolverán al terreno su uso previo a la instalación de los aerogeneradores, produciendo

así un impacto **BENEFICIOSO**, ya que el suelo recuperará su uso. Con la finalidad de evitar potenciales afecciones que pudieran afectar a la capacidad del suelo, se recomienda seguir las medidas prescritas para la gestión de residuos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Afección al uso	C	NA	B

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Beneficioso

Muy Beneficioso

No Significativo

No Afección

11.6. PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará una prospección arqueológica y una prospección paleontológica en el entorno del Parque Eólico, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.

11.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación, se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la construcción del parque eólico.

Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratas que forman parte de la ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas.

Se hace por ello necesaria una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento.

A continuación, se exponen las medidas anteriormente citadas, catalogadas en función del elemento del medio físico al que van dirigidas:

11.7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.7.1.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, que se habilitará a la zona de obras durante todo el proceso de ejecución de las mismas. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

11.7.1.2. AGUAS

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.

- Como se comenta en el punto de vertidos, se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos.
- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.

11.7.1.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque eólico. El acopio se realizará en montículos no superiores a los 2 metros de altura para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.
- Una vez se hayan terminado las obras de excavación y construcción de las infraestructuras enterradas tales como zapatas y zanjas de interconexión, la tierra vegetal sobrante será esparcida por la zona de obra, incrementando el espesor del suelo en las zonas degradadas en caso de ser necesario, con el fin de que la tierra vegetal extraída no sea retirada de la zona del parque eólico.
- Para la apertura de caminos y zanjas, se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes –todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de los aerogeneradores.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

- Los áridos y hormigones necesarios procederán de préstamos, canteras e instalaciones que cuenten con licencia para la actividad.

11.7.1.4. VEGETACIÓN

- Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión entre aerogeneradores, se intentará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Se tenderá a realizar el ensanchamiento del camino sobre los terrenos de labor adyacentes, si existen, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- Previo al inicio de las obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Durante las operaciones de montaje, el acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de campaña contra incendios.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.

11.7.1.5. FAUNA

- Siempre que sea posible, y de acuerdo con el cronograma de ejecución de las obras y la duración de las mismas, se evitará la realización de las obras durante las estaciones de reproducción y cría de las especies relevantes señaladas en la evaluación de impacto por alteración o pérdida de hábitat sobre fauna o por molestias.
- En el caso en el que las obras se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras.
- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna. Por tanto, se intentará aprovechar la red de caminos existente y se reducirá al mínimo el desbroce vegetal.
- Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 Km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se intentará evitar, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

11.7.1.6. PAISAJE

- El diseño de las infraestructuras e instalaciones necesarias se realizará de acuerdo a la arquitectura de las edificaciones tradicionales de la zona.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Las zonas excavadas o removidas, caminos, zonas de acopio etc. serán restauradas al final de la construcción del parque.
- Una vez acabada la obra de excavación, el terreno deberá tomar una fisiografía acorde con el terreno natural que le rodea, y para minimizar efectos visuales en taludes y caminos temporales de nueva construcción, se realizará una plantación de árboles y arbustos o recuperación de hábitats.

- Una vez acabada la obra de excavación, el terreno deberá tomar una fisiografía acorde con el terreno natural que le rodea.

11.7.1.7. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del parque. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia del parque sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- La ubicación de los residuos durante la fase de construcción se realizará en la zona de acopios y maquinaria del parque eólico.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un Gestor Autorizado. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará la zona pavimentada creada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.

- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en el parque, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- La tierra sobrante de las labores de excavación y adecuación del terreno que no sea utilizada para la restauración de taludes, relleno de zapatas y nivelación de suelo, será retirada a un Centro de Gestión de Residuos autorizados que se encargará de retirar la cantidad de tierra que se especifica en las mediciones del presente proyecto.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, (sobre campo de cultivo), se colocarán baños químicos para el uso por parte de los trabajadores implicados. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor apropiado (posiblemente el mismo agente que ha habilitado el baño químico), al cual se le pedirán los albaranes de recogida y entrega de los residuos.
- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, según la legislación vigente.
- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, incluido su plan de restauración, según la legislación vigente.

- Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.
- Para la limpieza de los restos de hormigón, bien de los ensayos de calidad, limpieza de las canaletas de las hormigoneras, etc., se realizarán catas sobre el terreno en los que se realizarán las limpiezas necesarias. Más tarde, una vez terminadas las labores de hormigonado, se procederá al relleno y tapado. Estas tareas se realizarán sobre terreno de cultivo, evitando la afección de zonas con cobertura vegetal natural.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

11.7.1.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios que quieran acceder a sus parcelas haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

11.7.1.9. PATRIMONIO

- Se realizará una prospección Arqueológica previa al comienzo de las obras, en las zonas afectadas por el proyecto tanto en la ubicación de los aerogeneradores, como en pistas, caminos de acceso, zonas de acopio o aporte, líneas de evacuación, etc.
- Se seguirán las pautas dictaminadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón, con el fin de evitar afecciones al Patrimonio Cultural. Para ello se contará con la ayuda en obra de un técnico competente en arqueología y paleontología. En caso de aparición de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

11.7.1.10. ESPACIOS CATALOGADOS

- Con el fin de proteger los Hábitats de Interés Comunitario, se tomarán medidas análogas a las medidas para la protección de la flora.

11.7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

11.7.2.1. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción del parque eólico y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

11.7.2.2. VEGETACIÓN

- Tras la realización de las obras se valorará la necesidad de la elaboración de un Plan de Restauración Vegetal con el fin de realizar operaciones de reposición de marras si fuera necesario, o de estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado.
- En el caso de ser necesarios desbroces y movimientos de tierra para la realización de reparaciones o sustituciones, se tomarán medidas análogas a las tomadas en la fase de construcción (aprovechamiento de red de caminos existentes, balizamiento de superficies de ocupación, prospección de ejemplares de flora protegida, etc.).
- Se realizará el mantenimiento de las plantaciones efectuadas durante la fase de construcción, con el fin de evitar el deterioro de las especies plantadas, así como la realización de la reposición de marras en caso de ser necesario.

11.7.2.3. FAUNA

- Se realizará un estudio del uso del espacio de avifauna y quirópteros durante los primeros años de explotación del parque eólico para determinar la posible afección asociada a la explotación del parque eólico y tomar medidas para su mitigación, si fuese posible.
- Se ejecutará un seguimiento de la siniestralidad de avifauna y quirópteros. En el supuesto de obtención de valores elevados de mortalidad de aves y/o quirópteros se adoptarán las medidas correctoras necesarias.
- Como medida preventiva para disminuir el impacto lumínico del parque eólico, con el fin de disminuir el impacto potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del parque eólico (base de los aerogeneradores y subestación), contarán con sensores

de presencia, con el fin de que estas luces estén apagadas durante los períodos de no actividad, de esta forma no se atraerán insectos a la zona del parque eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.

- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. En el supuesto de que el parque eólico sea utilizado como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo al protocolo definido.
- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se intentará evitar, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.
- Se instalarán dispositivos anticolidión en los aerogeneradores del Parque Eólico "Santa Cruz I" con el fin de disminuir la probabilidad de colisión de la avifauna presente en la zona, estos dispositivos serán de anticolidión por detección.

11.7.2.4. RESIDUOS

- Los residuos generados en la fase de explotación serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.
- La ubicación de los posibles residuos generadores durante la fase de explotación como resultado de las labores de mantenimiento, se realizará en el edificio de la subestación del parque eólico, y serán gestionados por una empresa cualificada con autorización para este tipo de labor.

11.7.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

11.7.3.1. VEGETACIÓN

- Se procederá a ejecutar un Plan de Restauración Vegetal que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del

Departamento de Medio Ambiente. En cualquier caso, se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no altere la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonos, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de cubierta vegetal.

11.7.3.2. FAUNA

- Durante las obras de desmantelamiento, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Al igual que en la fase de construcción, se delimitarán áreas sensibles para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista balizará aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.

11.7.3.3. PAISAJE

- Se realizará un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque eólico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

11.7.4. PARTIDA ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El ANEXO V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

"[...]"

6. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental

[...]”

Es por ello que, a continuación, se presenta la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras:

Tabla 5. Partidas económicas de las medidas correctoras del parque eólico

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Riego de caminos con cubas de agua. <i>Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.</i>	8 meses	900 €/mes	7.200,00 €
Señalización de limitación de velocidad. <i>Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras</i>	10 Uds.	94 €/Ud.	940,00 €
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. <i>Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.</i>	15 días	210 €/día	3.150,00 €
Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna. <i>Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra</i>	10 Uds.	88 €/Ud.	880,00 €
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. <i>Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación</i>	2 Uds.	2700 €/Ud.	5.400,00 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente. <i>Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra.</i>	6 meses	1750 €/mes	10.500,00 €
Seguimiento ambiental por técnico competente. <i>Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.</i>	8 meses	1750 €/mes	14.000,00 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			42.070,00 €
FASE DE EXPLOTACIÓN			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. <i>Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista durante la fase de explotación.</i>	60 meses	1.450 €/mes	87.000,00 €
Detector de presencia para control lumínico.	36 Uds.	34 €/Ud.	1.224,00 €

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
<i>Incluye el sistema para la detección de presencia en el parque eólico para el control de la iluminación como factor corrector de impacto lumínico sobre quirópteros.</i>			
TOTAL FASE DE EXPLOTACIÓN			88.224,00 €
TOTAL			130.294,00 €

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras asciende a la cantidad de **130.294,00 €** (CIENTO TREINTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS).

11.8. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

En la siguiente tabla se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 6. Matriz de impactos ambientales potenciales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO						RN	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.			
	Atmósfera			Edafología			Hidrología		Vegetación			Fauna			RN	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.	
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afecc./pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNCyL	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	●			●			●	●	●	●	●	●	●			●				●	●	●	
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●		●						●	●	●	●	●	●		●			●	●	●		
USO DE MAQUINARIA PESADA		●			●																		
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS						●																	
OBRA CIVIL *													●							●	●		
MONTAJE **													●		●		●	●		●	●		
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	●		●							●	●	●	●	●					●	●	●		
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO		●	●											●									
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO				●	●	●	●	●	●					●	●	●	●					●	
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●	●	●		●					●	●	●	●	●					●	●	●		
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES				●		●	●	●	●				●		●	●	●	●		●	●	●	

* Obra civil (cimentaciones y cerramientos)

** Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	●
				Crítico	●

11.9. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES

En la siguiente tabla se incluye la valoración de impactos ambientales residuales resultantes de la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 7. Matriz de impactos ambientales residuales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO						RN	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.			
	Atmósfera			Edafología			Hidrología		Vegetación			Fauna			RN	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.	
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afecc./pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNCyL	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS																							
USO DE MAQUINARIA PESADA																							
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS																							
OBRA CIVIL *																							
MONTAJE **																							
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO																							
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO																							
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO																							
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS																							
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES																							

* Obra civil (cimentaciones y cerramientos)

** Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
				Moderado	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Severo	●
				Crítico	●

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El **Programa de Vigilancia Ambiental** propuesto en el presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, cumple con la **legislación** vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el **control** del **cumplimiento** de las **medidas** correctoras **propuestas**: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del Parque Eólico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del Parque Eólico.

12.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- **Identificar** y describir de forma adecuada los **indicadores** cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un **sondeo periódico** del comportamiento de los **impactos identificados** para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- **Controlar** la **correcta ejecución** de las **medidas** previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
- **Verificar** el grado de **eficacia** de las **medidas** establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar **impactos no previstos** en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y **prever** las **medidas** adecuadas para **reducirlos**, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un **método** sistemático, lo más **sencillo** y económico posible, para realizar la **vigilancia** de una forma eficaz.

12.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

12.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- **Fase de construcción:** comprende dos subfases:
 - Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, Parque de maquinaria, caminos de obra...).

- Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- **Fase de explotación:** se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del Parque.
- **Fase de desmantelamiento:** Mientras dure la fase de obras de desmantelamiento.

12.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del Parque Eólico. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

12.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.5.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS

MEDIO FÍSICO	
ATMÓSFERA	
Control del aumento de las partículas en suspensión	
Objetivos	
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará:	
<ul style="list-style-type: none"> Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 km/h. 	
Descripción de la medida/Actuaciones	
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias.	
Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación. 	
Parámetros de control y umbrales	
Los umbrales admisibles será la detección <i>de visu</i> de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.	
Periodicidad de la inspección	
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.	
Medidas de prevención y corrección	
Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.	
Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.	
Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h.	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
ATMÓSFERA	
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria	
Objetivos	
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente. 	
Lugar de inspección	
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.	
Parámetros de control y umbrales	
Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente. No se considera admisible la contravención de lo anterior.	
Periodicidad de la inspección	
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

12.5.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control de la apertura de caminos y zanjas	
Objetivos	
<p>Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.</p> <p>Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.</p>	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. 	
Lugar de inspección	
Toda la zona de actuación.	
Parámetros de control y umbrales	
<p>No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.</p> <p>Se verificará el jalónamiento de los caminos de acceso a las obras.</p>	
Periodicidad de la inspección	
Periódica y continua en función del estado de las obras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal	
Objetivos	
Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares: Las zonas de vaguada y laderas. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas. 	
Lugar de inspección	
Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.	
Parámetros de control y umbrales	
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm para las zonas consideradas aptas.	
Periodicidad de la inspección	
Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas	
Objetivos	
<p>Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.</p> <p>Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.</p>	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes. 	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.</p> <p>Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.</p>	
Periodicidad de la inspección	
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control de la alteración y compactación de suelos	
Objetivos	Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección	Toda la obra
Parámetros de control y umbrales	Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección	Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.5.3. AGUAS

MEDIO FÍSICO	
HIDROLOGÍA	
Control de la calidad de las aguas superficiales	
Objetivos	
<p>Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.</p> <p>En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.</p>	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos. 	
Lugar de inspección	
<p>En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras.</p> <p>Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección. Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
<p>La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.</p>	

12.5.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos	
Objetivos	
<p>Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.</p>	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos. 	
Lugar de inspección	
<p>Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.</p> <p>Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
<p>La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.</p>	

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Recogida, acopio y tratamiento de residuos	
Objetivos	
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 22/2011 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. 	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.	
Parámetros de control y umbrales	
<p>No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.</p> <p>Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.</p>	
Periodicidad de la inspección	
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Control de los residuos de hormigón	
Objetivos	
Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas. 	
Lugar de inspección	
En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.	
Parámetros de control y umbrales	
No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.	
Periodicidad de la inspección	
Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Gestión de residuos	
Objetivos	
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque Eólico, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede. La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón. La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable. Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses. 	
Lugar de inspección	
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.	
Parámetros de control y umbrales	
<p>No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos.</p> <p>No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.</p>	
Periodicidad de la inspección	
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.	

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Zonas de préstamos y vertederos	
Objetivos	
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleve afecciones no previstas.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación. 	
Lugar de inspección	
Toda la obra.	
Parámetros de control y umbrales	
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.	
El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.	
Periodicidad de la inspección	
Mensual	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero. Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos. Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

12.5.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control del Replanteo y Jalonamiento	
Objetivos	
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas. 	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras.	
Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.	
Parámetros de control y umbrales	
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.	
Periodicidad de la inspección	
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control del movimiento de la maquinaria	
Objetivos	
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada. 	
Lugar de inspección	
Toda la zona de obras.	
Parámetros de control y umbrales	
No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.	
Periodicidad de la inspección	
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control de los desbroces	
Objetivos	
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto. 	
Lugar de inspección	
En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.	
Parámetros de control y umbrales	
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.	
Periodicidad de la inspección	
Una inspección semanal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control del riesgo de incendios forestales	
Objetivos	
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. 	
Lugar de inspección	
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.	
Parámetros de control y umbrales	
<p>No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.</p> <p>No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.</p>	
Periodicidad de la inspección	
Una inspección semanal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control de la ejecución del Plan de Restauración	
Objetivos	
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan. 	
Lugar de inspección	
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.	
Parámetros de control y umbrales	
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.	
Periodicidad de la inspección	
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

12.5.6. FAUNA

MEDIO BIÓTICO	
FAUNA	
Seguimiento de las aves de interés que se reproducen en la zona de emplazamiento del Parque Eólico y su área de influencia	
Objetivos	Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves de interés que se reproducen en las inmediaciones del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción del Parque Eólico, en especial para las siguientes especies: Milano real (<i>Milvus milvus</i>), Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>), Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>), Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) y Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>).
Descripción de la medida/ Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 2 km alrededor del Parque Eólico.
Lugar de inspección	El emplazamiento del Parque Eólico y un radio de 2 km alrededor del emplazamiento.
Parámetros de control y umbrales	Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección	Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> Se comunicará los resultados al promotor del Parque Eólico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

12.5.7. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL	
PAISAJE	
Control del diseño de infraestructuras	
Objetivos	
Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada. 	
Lugar de inspección	
Edificio de control.	
Parámetros de control y umbrales	
No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona.	
Periodicidad de la inspección	
Mensual durante el periodo de construcción.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.	

12.5.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas	
Objetivos	
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<p>Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. Se realizará una correcta planificación de Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas. Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del Parque como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras. 	
Lugar de inspección	
Zonas donde se intercepten servicios.	
Parámetros de control y umbrales	
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.	
Periodicidad de la inspección	
Mensual y una vez concluidas las obras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

12.5.9. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PATRIMONIO CULTURAL	
Control de la protección del Patrimonio Cultural	
Objetivos	
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Se adoptarán todas aquellas medidas preventivas y/o correctoras estimadas como oportunas por La Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón en base a los resultados del estudio arqueológico previo. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento la Ley 11/2006, de 26 de octubre, del Patrimonio de la Comunidad de Aragón. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología. 	
Lugar de inspección	
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.	
Parámetros de control y umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente. Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente. 	
Periodicidad de la inspección	
En cada labor que implique movimientos de tierras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.	

12.6. FASE DE EXPLOTACIÓN

12.6.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal	
Objetivos	Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/ Actuaciones	<p>Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies,...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección	Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales	No se admitirá más de un 20% de marras
Periodicidad de la inspección	Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección	En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.6.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO	
FAUNA	
Seguimiento de la mortalidad por colisión de avifauna y quirópteros	
Objetivos	
<p>Determinar la afección del Parque Eólico sobre las poblaciones faunísticas, localizando cadáveres de aves y murciélagos asociados a los aerogeneradores del Parque Eólico.</p> <p>Estimar la mortalidad real de cada instalación.</p> <p>Detectar patrones de mortalidad.</p>	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se supervisará el entorno inmediato de cada aerogenerador del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" con el objetivo de identificar el número y las especies de aves y quirópteros que hayan podido sufrir colisión. Con los datos obtenidos, se realizará un informe de afección del Parque Eólico. 	
Lugar de inspección	
Radio de búsqueda de 100 m en cada aerogenerador del Parque Eólico.	
Parámetros de control y umbrales	
Obtención de datos de mortalidad en Parques Eólicos cercanos o de características similares.	
Periodicidad de la inspección	
Semanal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se comunicará los resultados al promotor del Parque Eólico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.	

MEDIO BIÓTICO	
FAUNA	
Seguimiento de las poblaciones de Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>)	
Objetivos	
Determinar la evolución de las poblaciones de Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>) en las inmediaciones del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", así como el control de dormideros y lugares de reproducción de la especie, con el objeto de determinar la posible afección asociada a las molestias y a la alteración del hábitat ocasionada por la presencia del Parque Eólico.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un seguimiento de esta especie en el emplazamiento y en un radio de 2 km alrededor del Parque Eólico. 	
Lugar de inspección	
El emplazamiento del Parque Eólico y un radio de 2 km alrededor del emplazamiento.	
Parámetros de control y umbrales	
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, así como el Anexo I del presente documento.	
Periodicidad de la inspección	
Quincenal.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se comunicará los resultados al promotor del Parque Eólico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.	

12.7. FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.7.1. VEGETACIÓN

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN	
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal	
Objetivos	Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/ Actuaciones	<p>Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección	Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales	En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 20%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m ² .
Periodicidad de la inspección	Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.7.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO	
FAUNA	
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del Parque Eólico	
Objetivos	Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del Parque Eólico a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo que había anteriormente para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
Lugar de inspección	Principalmente en el interior del Parque Eólico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
Parámetros de control y umbrales	Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección	Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del Parque Eólico al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

12.7.3. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL	
PAISAJE	
Control del desmantelamiento de instalaciones	
Objetivos	
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del Parque Eólico, una vez finalizada la vida útil de éste.	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento. 	
Lugar de inspección	
Todas las instalaciones del Parque	
Parámetros de control y umbrales	
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.	
Periodicidad de la inspección	
Una vez llegada el final de la vida útil.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.	

MEDIO PERCEPTUAL	
PAISAJE	
Adecuación y limpieza de la zona de obra	
Objetivos	
Verificar que a la finalización de las obras se dismantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el dismantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales. 	
Lugar de inspección	
Todas las zonas afectadas por las obras.	
Parámetros de control y umbrales	
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.	
Periodicidad de la inspección	
Una inspección al finalizar las obras.	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

13. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

13.1. ANTECEDENTES

En noviembre de 2008, el promotor del proyecto del Parque eólico Santa Cruz I, Gestamp Eólica, S.L., remitió al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, la memoria ambiental del parque eólico "Santa Cruz I", de 16 MW (integrado por 8 aerogeneradores de 2 MW), con el fin de iniciar el trámite de consultas previas (Número Expte. INAGA 500201/01/2008/11511).

Mediante Resolución de 6 de mayo de 2009, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental notificó a Gestamp Eólica, S.L. el resultado de las consultas efectuadas, indicando a su vez aquellos aspectos que resultaban más relevantes y que, por tanto, debían tenerse en consideración en la redacción del estudio de impacto ambiental. En dicha resolución, se establecía un plazo de dos años desde la recepción de la misma para someter el estudio al trámite de información pública.

El 20 de noviembre de 2010, Gestamp Eólica, S.L. solicitó el cambio de titularidad y subrogó todos los derechos dimanantes a la sociedad Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos, S.L., en adelante CONAIRE, S.L.

La Orden de 25 de abril de 2011, del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, por la que se resolvió el concurso para la priorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la eólica en la zona eléctrica denominada "B" en la Comunidad Autónoma de Aragón incluyó el parque eólico "Santa Cruz I" con una potencia priorizada de 18 MW.

De acuerdo a lo anterior, la empresa CONAIRE, S.L. Solicitó, el 7 de octubre de 2011, el inicio de un nuevo procedimiento de consultas previas para la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Santa Cruz I", de 16 MW, configurado con 6 aerogeneradores de 3 MW, para lo cual remitió la memoria del proyecto o documento inicial.

Mediante Resolución de 29 de febrero de 2012, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental notificó a CONAIRE, S.L. el resultado de las consultas previas, a efectos de la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto del parque eólico "Santa Cruz I", en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca) (Número Expte. INAGA 500201/01/2011/09930).

El Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca sometió al trámite de información y participación pública el proyecto del parque eólico "Santa Cruz I", y su estudio de impacto ambiental (EsIA), mediante anuncio en el "Boletín Oficial de Aragón", número 84, de 2 de mayo de 2013. Se publicaron, también, anuncios en el Diario del Alto Aragón y en el Heraldo de Huesca, con fecha de 27 de mayo de 2013.

Una vez transcurrido el periodo de información pública, en el marco de aprobación del procedimiento sustantivo, el Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, conforme al artículo 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, remite al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental el expediente completo, el 10 de octubre de 2013.

En junio de 2015, se otorga el trámite de audiencia al promotor, remitiendo el documento base de la declaración de impacto ambiental, sin que se reciba contestación por parte del mismo. De igual modo, se envía copia del documento base de la declaración de impacto ambiental al Ayuntamiento de Castelflorite y al Ayuntamiento de Peralta de Alcofea, sin que se reciban manifestaciones sobre el mismo.

Por Resolución de 29 de junio de 2015, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, 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). A los solos efectos ambientales, resulta compatible y condicionada al cumplimiento de 21 requisitos.

En el condicionado nº 8 se establece que "Los aerogeneradores número 1 y número 2 se retranquearán al sureste la distancia que resulte más adecuada para evitar o minimizar el vuelo de las palas sobre los cortados del saso y reducir los riesgos de colisión sobre las aves que utilizan los vientos de ladera y cam-pean sobre la loma más forestada, ubicada en el extremo norte del saso. En todo caso, todos los aerogeneradores deberán mantener la suficiente permeabilidad entre sí. Se presentará ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para su aprobación, el proyecto modificado que dé cumplimiento a esta condición"

En el condicionado nº10 se establece que "El emplazamiento del parque eólico descrito en proyecto queda condicionado a la reubicación de las colmenas existentes junto al aerogenerador número 1 a, al menos, 500 m del área de barrido de cualquier aerogenerador del parque, de manera que se eviten los riesgos evidentes de colisión que supondría para el halcón abejero el funcionamiento del aerogenerador número 1, al

borde de la ladera del extremo norte del saso, junto con la presencia de las colmenas. Para el cumplimiento de la presente condición, el promotor llegará a los acuerdos necesarios con el titular de la instalación apícola o en caso contrario se eliminarán los aerogeneradores número 1 y número 2"

El 21 de junio de 2016, el promotor contestó al condicionado nº 8 adjuntando para ello una modificación del proyecto en el que se ponía el retranqueo de los aerogeneradores nº 1 y nº 2 hacia el sureste del saso.

El 23 de marzo de 2017 se solicita la tramitación de titularidad del PE "Santa Cruz I" de la mercantil CONAIRE a la mercantil Desarrollos Eólicos El Salazar, S.L.

El 12 de septiembre de 2017 el promotor recibe resolución del Ayuntamiento de la Villa de Berbegal relacionada con el condicionado nº 10 de la declaración de impacto ambiental, en el que se le informa que debido al deterioro y abandono de las colmenas que afectaban al aerogenerador nº 1, el Ayuntamiento ha procedido a retirar dichas colmenas. Por ello, el promotor considera que ya no existe el condicionado nº 10 fijado en la DIA del 29 de julio de 2015, relativa al proyecto de PE "Santa Cruz I".

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental emite resolución de fecha 15 de noviembre de 2017. Informe relativo al proyecto modificado del parque eólico "Santa Cruz I", en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite (Huesca) promovido por Desarrollo Eólico El Salazar, S.L.. Expediente INAGA/500201/01/2013/10701(informe complementario)

Por Resolución del Director General de Energía y Minas de fecha 3 de agosto de 2018, se otorga la autorización administrativa previa y de construcción de "Parque eólico Santa Cruz I de 18 MW en T.M. Peralta de Alcofea y Castelflorite (Huesca)". Expte. número AT-11/12 (S.P.) -PEA6004/2016 (D.G.E.M.).

13.2. JUSTIFICACIÓN, CONTENIDO Y OBJETO DEL ESIA

13.2.1. JUSTIFICACIÓN

Aunque el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I" de 18 MW de potencia, se encuentra en los supuestos del ANEXO II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, dada la existencia de otros proyectos próximos y de la misma naturaleza que el proyectado, y por consiguiente la posibilidad la concurrencia de impactos sinérgicos y/o acumulativos, el Promotor ha decidido tramitar el proyectos por

la vía de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria** lo que justifica la redacción del presente **Estudio de Impacto Ambiental**..

13.2.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto (EsIA en adelante), está compuesto por una serie de capítulos estructurados de la siguiente manera:

El primer capítulo "**Antecedentes**" expone los antecedentes administrativos del proyecto.

Seguidamente, el capítulo "**Justificación, contenido y objeto del EsIA**" donde se expone la justificación de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como un esbozo del panorama del porqué de la utilización y aprovechamiento de las energías renovables y concretamente la eólica en España, analizado bajo diversas ópticas (económica, social, medio ambiental, etc.). Posteriormente, se hace una breve referencia al contenido de cada uno de los capítulos y se incluye un cuadro con los nombres de los profesionales participantes, su especialización y las funciones que han llevado a cabo en el presente EsIA.

El tercer capítulo "**Justificación del proyecto**" expone la necesidad de ejecución del proyecto ante el escenario energético actual.

El cuarto capítulo corresponde a "**Localización del proyecto**". En él se indica el lugar de ubicación del Parque Eólico, teniendo en cuenta la localización del área de influencia.

El quinto capítulo, "**Justificación de la alternativa seleccionada**", detalla técnicamente las razones por las que se ha decidido dotar al Parque Eólico de las características que se indican en su proyecto de ejecución, realizando una comparación ambiental de todas las alternativas estudiadas, y planteando una justificación de la selección acorde con la vigente Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

El sexto capítulo, "**Descripción del Proyecto**", explica con un alto nivel de detalle todas las cuestiones relativas a las características constructivas del Parque Eólico: su montaje, infraestructuras, funcionamiento, maquinarias, tecnologías, mantenimiento, costes, etc. Una vez descrito el proyecto, se identifican las acciones que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

En el séptimo capítulo, "**Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto**", se detallan una serie de conceptos clave para el desarrollo del Estudio: factores medioambientales como pueden ser la atmósfera, geología, socioeconomía, etc.

En el octavo capítulo, "**Vulnerabilidad del proyecto**" donde se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto con respecto a catástrofes y accidentes graves, de acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El capítulo noveno, "**Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos**", donde se realiza un análisis de todas las sinergias con otras infraestructuras del entorno.

El capítulo decimo, "**Identificación de Impactos Ambientales y Metodología de Valoración**", donde se realiza la identificación de todos los impactos relevantes producidos durante las tres fases del proyecto; Construcción, Operación y Desmantelamiento, así como la explicación de la metodología utilizada para la valoración de dichos impactos.

El capítulo once, "**Evaluación de Impactos y Medidas Ambientales**", es una de las partes fundamentales de este EsIA. El contenido principal de este capítulo es la aplicación de la metodología descrita en el capítulo anterior para cada una de los impactos generados e identificados en base a las fases donde se generan, así como una serie de medidas propuestas con la finalidad de reducir, evitar, corregir y/o compensar dichos impactos, y su valoración una vez aplicadas dichas medidas.

En el capítulo doce, "**Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**"; se desarrolla una serie de medidas que tratarán de prevenir o mitigar los impactos potenciales negativos derivados de la ejecución del proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I". Estas medidas tienen por objeto impedir, reducir o compensar, en lo posible, los efectos negativos que la actividad proyectada pudiera introducir sobre el medio ambiente. Para la elaboración del PVA, se han utilizado los datos provenientes de la identificación y valoración de impactos que fueron reconocidos en el entorno.

En el capítulo trece, se encuentra el "**Documento Síntesis**", donde se realiza un resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental.

El catorceavo capítulo, "**Legislación aplicable**", indica la normativa tenida en cuenta para la elaboración de este EsIA, siendo ésta de carácter europeo, nacional y autonómico.

Por último, el capítulo quince, denominado como "**Bibliografía**", aúna toda la bibliografía, referencias y fuentes que han sido utilizadas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

13.2.3. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento de PE "SANTA CRUZ I".

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

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

Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una visión triple:

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

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del PE en proyecto 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 Orea, 1999).

13.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente punto, se realiza una descripción del estado actual de las energías renovables, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, pasando por los tratados mundiales y las Conferencias de las Partes (Conference of the Parts CoP) de la

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y por el State of the Art con respecto a adaptación de España al nuevo modelo energético.

13.3.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I"**, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El objetivo fundamental de todos los esfuerzos sobre el cambio climático es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

13.3.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

A partir de los últimos datos publicados por Red Eléctrica de España (REE), en su avance sobre "El Sistema Eléctrico Español 2018", cabe destacar que la demanda de energía eléctrica en España continúa con el crecimiento iniciado en 2015, tras las sucesivas caídas de los últimos cuatro años, aunque aún permanece por debajo del valor máximo de demanda alcanzado en 2008.

Concretamente en 2018, creció un 0,4% con respecto al año anterior, con una tasa de crecimiento inferior a la registrada en 2017 (1,2%).

13.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

VER MAPA 1: Localización y emplazamiento.

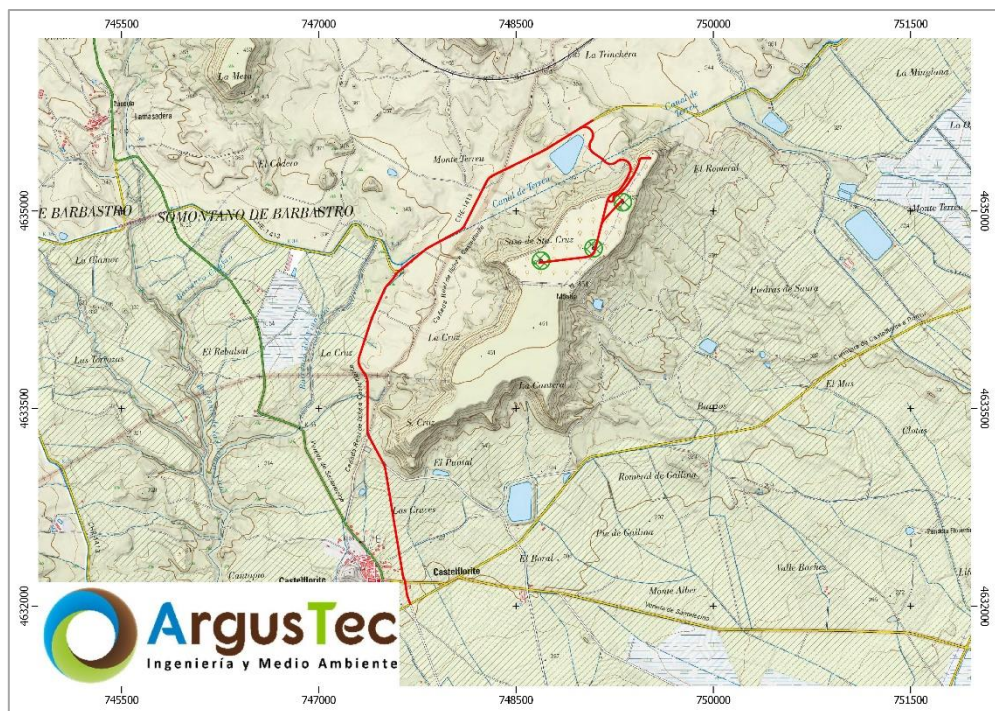
La zona se sitúa en la hoja nº 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son la 30TYM43 y la 31TBG53.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en el paraje de "Saso de Santa Cruz", en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

Los núcleos de población más cercanos son Terreu (al norte del parque), Castelflorite (al sur) y Lamasadera (al oeste).

Se puede acceder desde el norte a partir de una pista forestal desde la carretera CHE-1413. En la siguiente imagen se puede ver la ubicación del constructivo del proyecto sobre el mapa de escala 1:200.000 del Instituto Geológico Nacional (IGN).

Figura 47. Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".



En la siguiente tabla, se pueden ver las coordenadas de la posición de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

Tabla 8. Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I"

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H29		TM
		X	Y	
SC1-1	SANTA CRUZ I	749312	4635067	Castelflorite
SC1-2	SANTA CRUZ I	749090	4634717	Peralta de Alcofea
SC1-3	SANTA CRUZ I	748691	4634623	Peralta de Alcofea

13.5. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

13.5.1. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afección a zonas con vegetación natural o hábitats de interés comunitario y a la avifauna silvestre.

- Con un estudio inicial de la naturaleza de la cubierta vegetal y los usos de suelo de la zona de ubicación de los aerogeneradores de las tres alternativas estudiadas, se comprueba que todas se ubican sobre terreno similar, sin embargo, la **Alternativa 1 y Alternativa 2** al tener un **mayor número de aerogeneradores**, generan una mayor afección a la cubierta natural existente debido a la necesidad de mayores movimientos de tierra para cimentaciones y elementos constructivos.
- Analizando el uso de las infraestructuras, la Alternativa 1 ha de presentar un mayor trazado de viales de nueva construcción y con afección importante a la vegetación natural debido al mayor número de máquinas, por su parte las **Alternativas 2 y 3** presentan una **mejor** sinergia del **uso de viales existentes**.
- Como se ha comentado en el análisis de las **Alternativa 1**, contemplan un total de **6 máquinas**, la **Alternativas 2** de **4 máquinas** y la **Alternativa 3** contempla una mejora tecnológica reduciendo así el número de máquinas en un total de 3, lo que implica una **reducción del 50% respecto a la Alternativa 1**.
- Con respecto a la afección al **patrimonio etnográfico**, se espera un impacto similar de las tres alternativas.
- Con respecto al **paisaje**, debido a que el elemento visual intrusivo del parque eólico son los propios aerogeneradores que lo conforman, la **Alternativa 1** al tener **6 máquinas** en total, generarían un mayor impacto visual que las Alternativas 2 y 3, y la **Alternativa 2** a su vez generaría mayor impacto que la **Alternativa 3**, al contar con **4 máquinas frente a 3 máquinas**, por lo que la **Alternativa 3** generará una **menor afección** sobre el medio paisajístico que las otras dos.

- Existe una menor **ocupación de terreno en las Alternativas 3**, respecto a las Alternativas 1 y 2, con su consiguiente menor movimiento de tierras, áreas de barrido (y sus efectos sobre la avifauna), longitud y características de los accesos, longitud y tipología de zanjas, etc.
- Por último, pero no menos importante, con respecto a la afección de la **avifauna**, la **Alternativas 3** contempla una **menor afección** debido a un diseño con un número menor de máquinas, así como un diseño menos compacto que la Alternativa 1 y 2, lo que generará una mejor **permeabilidad** para el paso de aves.

Tabla 9. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 1

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 10. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 2

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 11. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 3

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

13.5.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las tres alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos parámetros analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3**.

Esta alternativa es la que plantea una menor longitud de viales con respecto a las Alternativas 1 y 2, así como un total de 3 máquinas, lo que se traduce en una menor cantidad de elementos constructivos como cimentaciones y plataformas.

Por otra parte, con respecto a la intrusión paisajística, es también la Alternativa 3 aquella que presenta un menor impacto, ya que la Alternativa 1 contemplaban un total de 6 aerogeneradores y la Alternativa 2 un total de 4 frente a los 2 de la tercera Alternativa, lo que se traduce en un menor impacto visual y paisajístico del Parque Eólico.

En cuanto a la fauna, dada la cantidad y disposición de los aerogeneradores de la Alternativa seleccionada, Alternativa 3, el impacto sobre la fauna será menor, debido a una mejor **permeabilidad** del espacio aéreo con respecto a las Alternativa 1 y 2.

Por último, remarcar que la alternativa seleccionada **cumple con los criterios** anteriormente citados, como por ejemplo los respectivos a la fauna las distancias a refugios de quirópteros y balsas de agua y respecto a la vegetación y los HIC la localización principal sobre terrenos de cultivo y la mínima afección a la vegetación.

En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

13.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se realiza una descripción técnica del proyecto que incluye información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto, tales como criterios, información técnica del aerogenerador y apartada eléctrica; y estimación de los tipos y cantidades de materiales de obra a utilizar y movimientos de tierra a realizar, entre otros.

13.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

La adenda II al proyecto consiste en una planta eólica con 3 aerogeneradores GE158 de 5500 kW de potencia unitaria y 120,9 metros altura de buje situados en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite, en la provincia de Huesca.

13.6.1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Parque Eólico Santa Cruz I de 18 MW afecta a los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelflorite, en la provincia de Huesca.

En el término municipal de Castelflorite se ubicará el acceso desde la carretera autonómica A-129 en el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019.que servirá para acceder al Parque Eólico Santa Cruz I.

Desde dicha vía, se accede a un camino de uso público que transcurre a orillas de una acequia. Dicho camino se verá adaptado a las necesidades de la nueva instalación, respetando siempre la acequia que no se verá modificada. Posteriormente, y antes de llegar a los viales internos del parque, el acceso transcurre por un vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE-1413) cuyas características (anchura, firme, etc) no se verán modificadas.

En el término municipal de Peralta de Alcofea se ubicarán los tres aerogeneradores GE158-5,5MWque forman parte de este proyecto, así como el resto de los viales internos del parque eólico, la campa para el acopio de equipos y gestión de residuos, las oficinas, planta de hormigón y la torre de medición. También estará en este término municipal la eléctrica de evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Santa Cruz I hasta llegar a la Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV ubicada en este mismo término municipal y que forma parte de otro proyecto.

En los terrenos donde se propone la construcción del parque eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 85,98 Ha.

El Parque Eólico Santa Cruz I se ubica en los parajes conocidos como "Las Cruces" perteneciente al dominio territorial del Ayuntamiento de Castelflorite y el paraje "Saso de Santa Cruz", perteneciente al T.M. de Peralta de Alcofea, todos ellos en la provincia de Huesca.

13.6.1.2. DESCRIPCIÓN DE POLIGONAL

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTMETRS89 HUSO 30, mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 12. Vértices de la poligonal delimitadora del Parque Eólico Santa Cruz I

VÉRTICE	X	Y
1	748.888,00	4.633.979,00
2	748.392,00	4.634.690,00
3	749.522,00	4.635.570,00
4	749.692,00	4.635.240,00

13.6.1.3. AEROGENERADORES

El Parque Eólico Santa Cruz I consta de 3 aerogeneradores dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendiculares a los vientos dominantes en la zona.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores:

Tabla 13. Coordenadas UTM ETRS89 de los aerogeneradores del Parque Eólico Santa Cruz I.

AEROGENERADOR	UTM X	UTMY	UTMZ	MODELO AEROGENERADOR
SC1 - 01	749.312,00	4.635.067,00	455	Aerogenerador GE158-5,5 MW
SC1 - 02	749.090,00	4.634.717,00	454	Aerogenerador GE158-5,5 MW
SC1 - 03	748.691,00	4.634.623,00	452	Aerogenerador GE158-5,5 MW

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Santa Cruz I serán General Electric GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y

una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

13.6.1.4. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE

La torre de medición denominada SC-1_TM será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador SC1-01. En concreto, su acceso se situará en el pk+0,930 del vial principal (Eje SC-1_01).

La torre será de 118,4 metros de altura y estarán equipadas con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 118,4, 100 y 80 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 118,4, 100 y 80 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 118,4 metros: 2 anemómetros y 1 veleta.
- Altura 100 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.
- Altura 80 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo NRG 220P. Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

Un sistema de adquisición de datos tipo data logger Kintech EOL Zenith.

Un sensor de temperatura tipo EOL 307.

Un sensor de presión tipo Setra 276.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (SC1-01).

La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa del parque eólico. En la siguiente tabla 8 se muestran las coordenadas de ubicación de la torre de medición que se ubicará en el Parque Eólico Santa Cruz I y que se unirá con el aerogenerador SC1-01 de dicho parque.

Tabla 14. Coordenadas UTM ETRS89 de la torre de medición a instalar en el PE Santa Cruz I.

UTM	X	Y
SC1-TP	749.513	4.635.401

13.6.1.5. ACCESO AL PARQUE EÓLICO

El acceso al Parque Eólico Santa Cruz I, promovido por DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., forma parte del alcance del presente proyecto y se realizará desde el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019 de la carretera autonómica A-129.

Este punto servirá de acceso a los aerogeneradores del Parque Eólico Santa Cruz I, y para todas las instalaciones necesarias del Parque Eólico Santa Cruz I, que serán la torre de medición, la zona de campa de acopios y las oficinas.

Esta vía dispone de suficiente anchura para permitir el acceso de los transportes, aunque tendrá que ser acondicionada.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

13.6.1.6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I, concretamente en la parcela 10 del polígono 513 del término municipal de Peralta de Alcofea, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m² que dará servicio al Parque Eólico Santa Cruz I.

Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m² en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico.

13.6.1.7. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN

El Parque Eólico Santa Cruz I (18 MW), junto con los parques eólicos Santa Cruz II (15 MW), Santa Cruz I Ampliación (12 MW), Santa Cruz III (25 MW), Santa Cruz IV (25 MW) y San Isidro II (15MW) forma parte del Clúster Cinca que se está desarrollando en la provincia de Huesca.

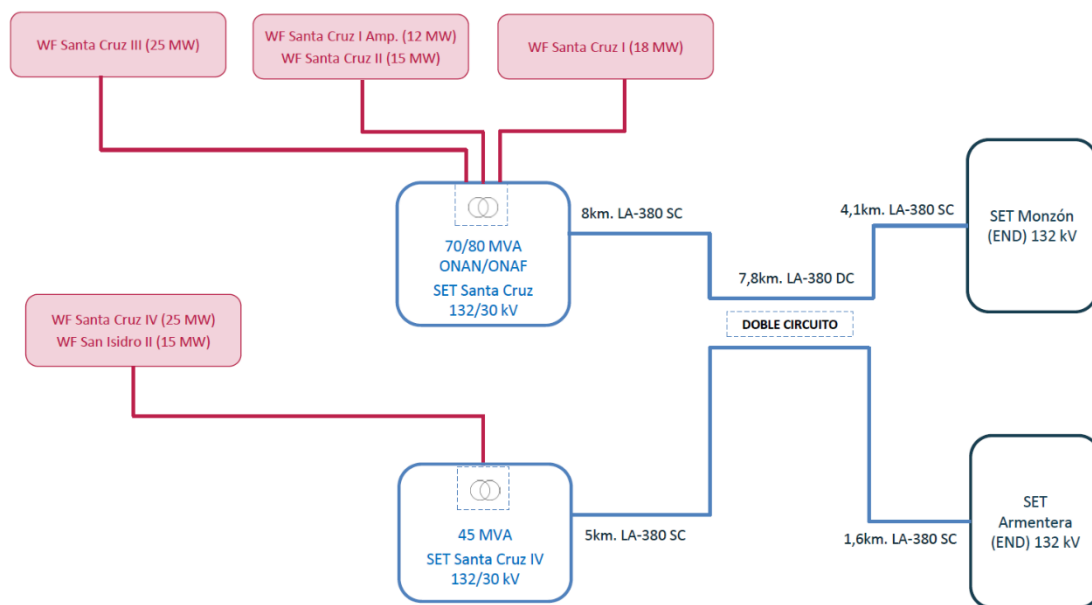
Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del parque eólico Santa Cruz I Ampliación (12 MW), del parque eólico Santa Cruz I (18 MW), del parque eólico Santa Cruz II (15 MW) y del parque eólico Santa Cruz III (25 MW) se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV.

Desde la Subestación Santa Cruz partirá una línea de 132 kV de 19,8 km de longitud que llegará hasta la Subestación Monzón propiedad de Endesa.

El proyecto de la línea aérea de 132 kV no es objeto de esta memoria y dispone de un proyecto propio, así como el de las subestaciones.

Se adjunta en la siguiente figura un diagrama de bloques explicativo del sistema de evacuación del clúster Cinca.

Figura 48. Diagrama de bloques sistema evacuación



13.6.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

13.6.2.1. VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES

El acceso al Parque Eólico Santa Cruz I se encuentra ubicado en el término municipal de Castelflorite, desde el punto de coordenadas X: 747.696, Y: 4.632.019 de la carretera autonómica A-129. Desde dicha vía, se accede a un camino de uso público que transcurre a orillas de una acequia. Dicho camino se verá adaptado a las necesidades de la nueva instalación, respetando siempre la acequia que no se verá modificada. Posteriormente, y antes de llegar a los viales internos del parque, el acceso transcurre por un vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE-1413) cuyas características (anchura, firme, etc) no se verán modificadas.

Tras recorrer los aproximadamente 1.800 metros del vial de servicio de la Confederación Hidrográfica del Ebro, existe un camino existente que parte hacia el sur que servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campos y oficinas.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW.

13.6.2.2. RED DE VIALES DEL PARQUE

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación.

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 4 metros.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante General Electric a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido y los sobrecanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.
- Pendiente máxima del 10% en el caso de viales de zahorra y para pendientes superiores al 10% será necesario el hormigonado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.
- Se ha previsto una longitud de caminos de 4.877 metros de los cuales 1.240 son de nueva construcción y 3.637 de mejora de camino existente.

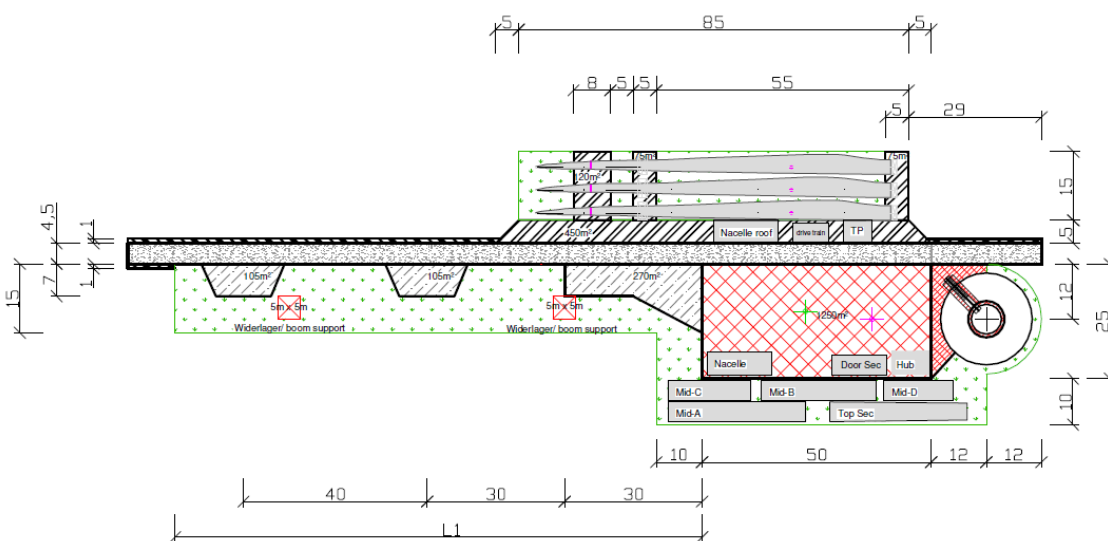
13.6.2.3. PLATAFORMAS

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 3 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 m² necesaria para la ubicación de grúa principal y de 85x15 m² para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 125x15 metros libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de tres zonas de montaje para la pluma de la grúa principal como se puede observar en la siguiente.

Figura 49. Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.



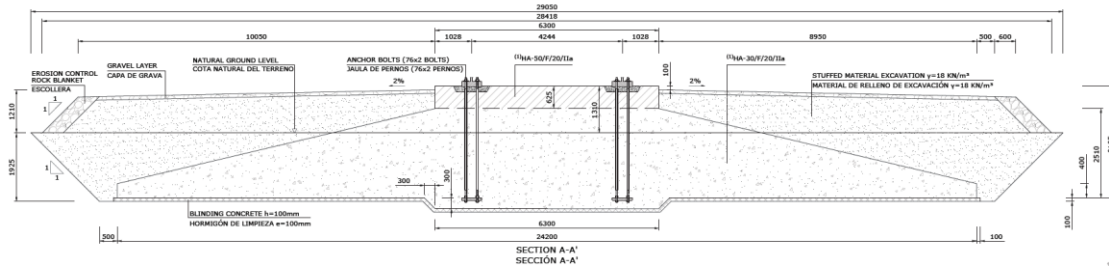
13.6.2.4. CIMENTACIONES

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,20 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,135 m de altura.

Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.

Figura 50. Cimentación del aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.



13.6.2.5. ZANJAS Y CANALIZACIONES

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Santa Cruz 132/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Santa Cruz I de 18 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de 0,60 m y una profundidad de hasta 1,20 m, con un lecho de arena sílicea de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena sílicea de río (C) y una placa de PVC (2) para protección mecánica. La zanja se tapaná con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas (B) y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras (A) procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,60 m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

Para señalar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm., y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

Figura 51. Zanja de una terna.

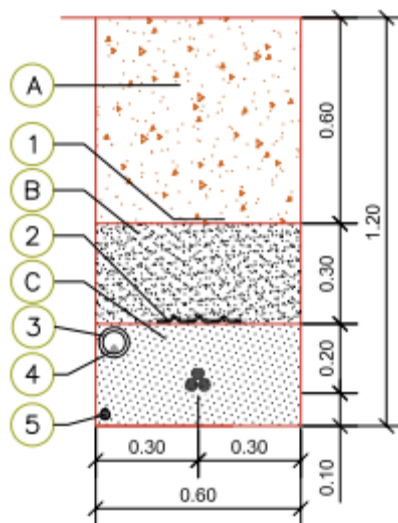
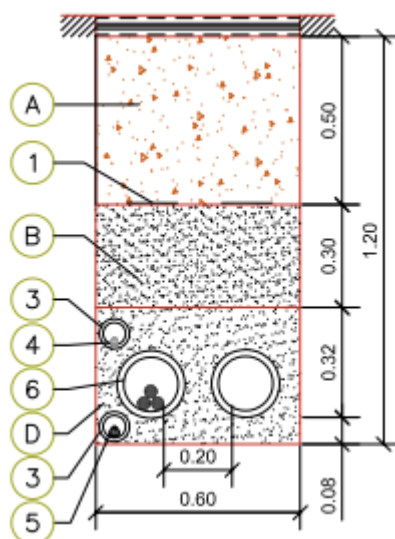


Figura 52. Zanja reforzada de una terna.



A modo de resumen se muestra una tabla con las principales longitudes de zanjas:

Tabla 15. Resumen de longitudes de zanjas.

TIPO DE ZANJA	LONGITUD (m)
1 terna	2.458
TOTAL	2.458

13.6.2.6. RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

Para la evacuación de la energía generada en el Parque Eólico Santa Cruz I se construirá la Subestación Eléctrica Santa Cruz para elevar la tensión de 30 kV del parque a la tensión de la red de transporte, 132 kV. La superficie aproximada para la subestación y sus características se describen en un proyecto aparte.

La superficie ocupada en planta por cada uno de los aerogeneradores es de 459,96 m² y la plataforma definitiva de montaje ocupará 1.250 m², lo que hace una superficie de cimentaciones total de 1.379,88 m² y una superficie total de montaje de 3.750 m².

La zanja para el cable que transporta la energía generada discurrirá por la orilla de los caminos siempre que sea posible.

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I, concretamente en la parcela 10 del polígono 513 del término municipal de Peralta de Alcofea, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m (8.000 m²).

Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m (400 m²) en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del parque eólico Santa Cruz I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

Las longitudes totales de los ejes que componen las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 16. Longitudes totales ejes del Parque Eólico Santa Cruz I.

DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)
Caminos	4.877,438
Plataformas	2.440,804
Varios	1.429,235
TOTAL	8.747,477

Los movimientos de tierra totales que se producen en las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 17. Movimientos de tierras totales del Parque Eólico Santa Cruz I.

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
Caminos	11.999	10.946	30.709
Plataformas	7.103	557	7.985
Varios	4.402	7.859	11.158
TOTAL	23.504	19.362	49.852

Los firmes a realizar en las instalaciones del Parque Eólico Santa Cruz I son los siguientes:

Tabla 18. Firmes totales del Parque Eólico Santa Cruz I.

EJE	Hormigón	AC16surfBC50/70	AC22binBC50/70	BASE (m ³)	SUBBASE (m ³)
Caminos	326,81	118,99	243,09	3.941,88	7.278,05
Plataformas	0,00	0,00	0,00	4.163,24	5.256,39
Varios	0,00	0,00	0,00	2.625,50	3.173,48
TOTAL	326,81	118,99	243,09	10.730,62	15.707,91

13.6.2.7. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

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

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

Radio de giro

- Zonas de giro y zonas de cruce.
- Parking áreas
- Campas de acopio

- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

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

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

13.6.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

13.6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del parque.

La potencia del parque eólico Santa Cruz I es de 18 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº SC1-01, SC1-02 y SC1-03.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Santa Cruz I se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Santa Cruz. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,50 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de

tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.

- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.
- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 240 mm² y 400 mm². Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm². Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
- Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación

13.6.3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación - elevación que elevará la tensión generada en bornes de la máquina asíncrona hasta 30 kV de conexión a la red de distribución interna del parque eólico. Cada uno de estos centros de transformación está compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que éste ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.

Se distinguen dos tipos de centros de transformación, cada uno de ellos formado por un conjunto de celdas que, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, tendrá una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L 1P: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L 1L 1P: Para aerogeneradores con posición intermedia.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalarán en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

13.6.3.3. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierra.

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Santa Cruz I, GE 158-5.5 MW, disponen de protección contra rayos de acuerdo a la Norma IEC 61400-24 "Wind Turbines: Part 24: Lightning protection".

Estos aerogeneradores adoptan un sistema de protección de nivel I (NPR I). Es decir, tanto el sistema de captación como de puesta a tierra cumplen los requisitos más exigentes en lo que se refiere a las corrientes que son capaces de conducir, la energía específica y la carga transferida, tal y como se especifica en la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24. Aerogeneradores - Parte 24: Protección contra el rayo.)

13.6.3.4. RED DE MEDIA TENSIÓN

La potencia del parque eólico es de 18 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº SC1-01, SC1-02 y SC1-03.

Los circuitos eléctricos de media tensión del Parque Eólico Santa Cruz I se disponen en 30 kV y conectan directamente los transformadores de cada turbina con la subestación eléctrica del parque, llamada Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV. Dichos circuitos se disponen enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre los aerogeneradores se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1-20L, para una tensión nominal de 18/30 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 240 y 400 mm².

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los aerogeneradores, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección.

Con el objeto de equilibrar los efectos de inducción entre las diferentes fases, los conductores se dispondrán en forma de triángulo equilátero, embridando o amarrando los conductores cada 1,5 m.

El nivel de aislamiento seleccionado es del 100%, indicado para sistemas con puesta a tierra o con protecciones que liberen cualquier falta antes de un minuto. Las especificaciones del conductor elegido para la red colectora se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Características del conductor de media tensión.

	Unidad	Valor
Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE
Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	°C	90
Temperatura durante cortocircuito	°C	250

En el documento Planos, puede observarse el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

En base a los cálculos realizados, se muestran en la siguiente tabla las secciones de cable que cumplen los criterios técnicos:

- Intensidad máxima admisible en régimen permanente
- Caída de tensión máxima admisible en régimen permanente

Tabla 20. Secciones de cable conductor para la red colectora de energía eléctrica

Circuito	Aerogenerador origen	Aerogenerador destino	Sección (mm ²)
1	SC1-03	SC1-02	240
	SC1-02	SC1-01	240
	SC1-01	SET	400

13.6.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La red de tierras constará de 2 anillos enterrados a diferentes niveles. El anillo del nivel inferior, instalado bajo el hormigón de limpieza, es un anillo construido con cobre de 70 mm², cuyos vértices se unen a unas picas de acero galvanizado recubiertas de cobre previamente clavadas en el suelo. El anillo del nivel superior, realizado también con cobre de 70 mm², es un círculo inscrito en la zapata y apoyado sobre el hormigón de su cara superior. Estos dos anillos se conectan entre sí por medio de 4 prolongaciones de cobre unidas mediante soldaduras aluminotérmicas.

Por la parte interior de la cimentación se instalará un anillo interior de pletina de acero galvanizada de 30x3,5 mm de la que saldrán 4 extensiones del mismo material para unirse mediante soldadura aluminotérmica a los anillos exteriores y así como 4 extensiones que se unirán a la barra de conexión en el interior del aerogenerador.

Tanto los anillos como las prolongaciones que los conectan serán de cobre de 70 mm². Las cuatro picas de acero tendrán unas dimensiones de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Para la colocación de las picas de tierra se perforará el terreno con una broca de 100 mm de longitud, y se clavará la pica manualmente mediante golpeo hasta alcanzar el 90% de su longitud total.

La resistencia que presentará esta malla será inferior a 10 ohmios. En el caso de que no se consiguiese este valor se añadirán picas a las existentes hasta reducir esta resistencia. En caso necesario, para mejorar la resistividad del terreno, pueden abrirse unos pozos en el terreno natural, para rellenarlos de arcilla y en ellos insertar las picas.

Todas las conexiones de los elementos de las torres se instalarán con cable de Cu desnudo de 70 mm² de sección, conectándose a un terminal situado en la base de la misma.

El cable de Cu desnudo de 50 mm² de la red general de tierras que une todos los aerogeneradores se introducirá en el interior del aerogenerador, conectándose al mismo terminal que el resto de las tierras del aerogenerador.

Se calculará la red de puesta a tierra de los aerogeneradores mediante software basado en el método de los elementos finitos.

13.6.4. ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

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

13.6.4.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación, apertura de zanjas y construcción de viales).
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.
- Obra civil (cimentaciones de los aerogeneradores y obras de drenaje, cimentaciones).
- Montaje (montaje e izado de aerogeneradores y tendido de conductores).
- Restauración de desmontes y terraplenes.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Apertura y acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

13.6.4.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento del Parque Eólico.
- Presencia del Parque Eólico.
- Presencia y utilización de los accesos.

13.6.4.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras (excavaciones de cimentaciones, extracción de cableado de media tensión, etc.).
- Desmontaje de aerogeneradores.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del Parque Eólico (aerogeneradores, zanjas, etc.).

13.6.5. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

→ Aire-Atmósfera

- Cambios en la calidad del aire.
- Huella de Carbono.
- Ruidos.

→ Suelos-Geología

- Pérdida de suelos.
- Aumento riesgos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Contaminación del suelo.

→ Agua

- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.
- Interrupción de la red de drenaje superficial.

→ Vegetación

- Eliminación.
- Degradación.

→ Fauna

- Alteración y destrucción del hábitat.
- Molestias.
- Mortalidad.
- Ocupación del territorio
- Desplazamiento.

→ Paisaje

- Intrusión visual.
- Disminución de la calidad.

→ Medio Socioeconómico

- Afección al sistema territorial.
- Afección a las infraestructuras.
- Afección al patrimonio.

13.7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

13.7.1. MEDIO FÍSICO

Pertenecientes al medio físico del Parque Eólico son los factores ambientales como la atmósfera, el clima, la geología, la hidrología, etc.

13.7.1.1. ATMOSFERA

FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) y **puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - Carretera A-129, de Castelflorite a Pomar de Cinca, ubicada al Este del Parque.
 - Carretera A-1217, de Castelflorite a El Tormillo, ubicada al Oeste del Parque.
 - Línea Férrea Huesca-Lleida, ubicada al Norte del parque.

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

A continuación, se muestran las emisiones de CO₂e, considerando una producción neta del parque eólico anual de 44.994 MWh y una producción neta de 1.349.820 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO₂e, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO₂/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

Tabla 21. Reducción de emisiones totales de CO₂ equivalente por la operación del PE "Santa Cruz 1"

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO ₂ e/kWh)	Emisiones ahorradas totales (t CO ₂ e)
1 año de operación	44.994	0,2	8.998,80
30 años de operación	1.349.820		269.964,00

13.7.1.2. CLIMATOLOGÍA

Según los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Bsk y se corresponde con "Climas Secos-Estepa fría".

TEMPERATURA

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 32.83°C y el más frío enero con una temperatura mínima media de 0.71°C, dándose una variación térmica de 32.12°C entre ambos. La temperatura media anual es de 14.52°C.

PLUVIOMETRÍA

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

El valor medio anual en la zona de estudio es de 399,82 mm. Estos datos reflejan un régimen anual mediterráneo, concentrándose en primavera y en otoño, si bien son frecuentes tormentas estivales.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

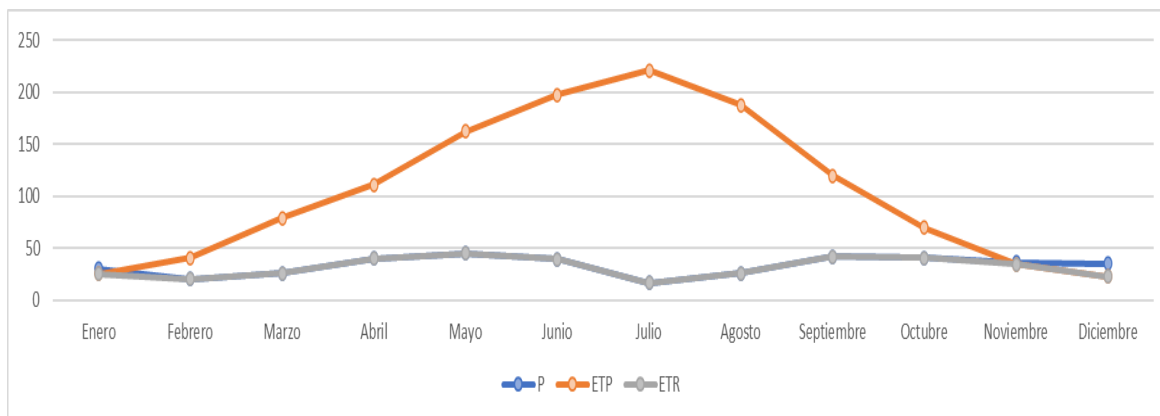
En la siguiente tabla de elaboración propia se indica el valor de las precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), excedentes (E), según los datos aportados por el Atlas Climático Digital de Aragón para la zona de estudio.

Tabla 22. Balance hídrico del suelo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
P (mm)	30	20	26	40	45	39	17	26	42	41	37	35	400
ETP (mm)	25	41	79	111	162	198	221	188	120	70	35	23	1272
ETR (mm)	25	20	26	40	45	39	17	26	42	41	35	23	380

La evapotranspiración potencial anual es de 1272 mm y la evapotranspiración real anual es de 380 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 11. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.



Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de noviembre a enero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

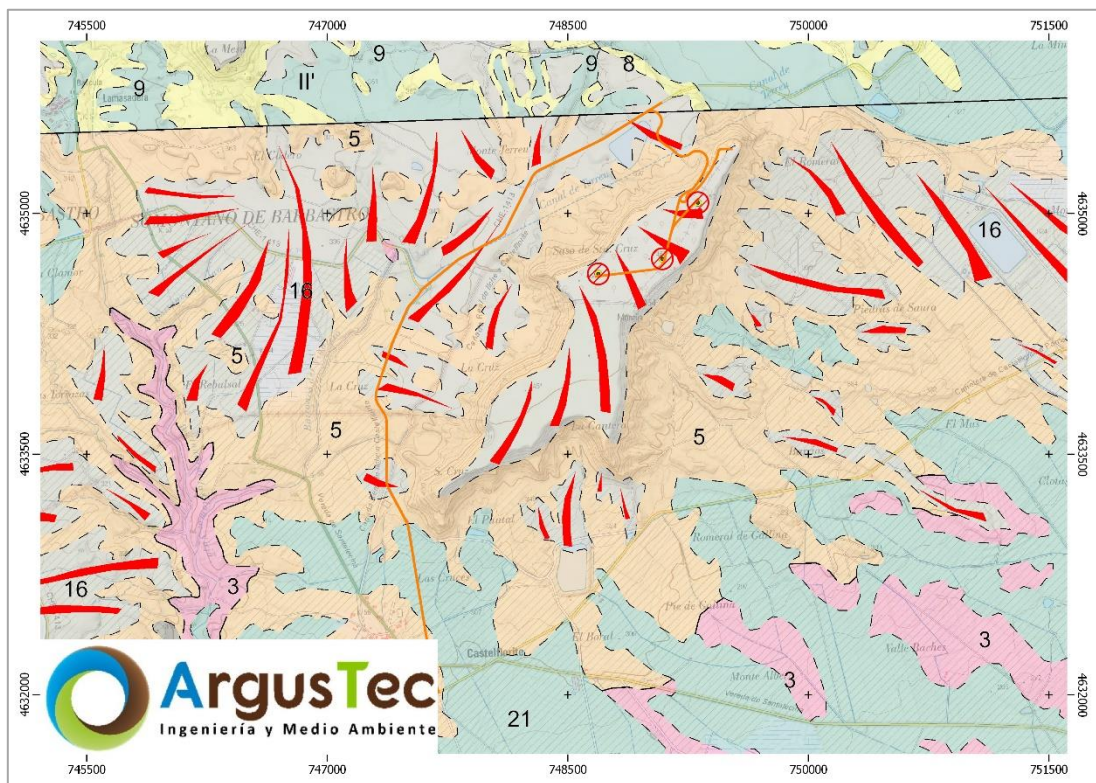
13.7.1.3. GEOLOGÍA

VER MAPA 4: Síntesis Geológica

Geológicamente la región se sitúa en la zona central de la Depresión del Ebro. Los materiales aflorantes son de origen continental, pertenecientes a los sistemas Terciario y Cuaternario. La edad de estos materiales está comprendida entre el tránsito Oligoceno-Mioceno (Chattiense) y el Mioceno medio (Aragoniense). La estructura es muy sencilla, los materiales tienen disposición subhorizontal o suavemente inclinados hacia el sur.

La ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se encuentra en la hoja número 357 "Peralta de Alcofea" de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de la zona de implantación del Parque Eólico (en adelante, PE):

Figura 53. Entorno geológico "SANTA CRUZ I"



HOJA 357 "PERALTA DE ALCOFEA"

- 5** Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ageniense-Aragoniense
16 Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno.
21 Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluvial y rellenos de "vales". Holoceno.

13.7.1.4. EDAFOLOGÍA

A continuación, se define este tipo de suelo:

Cambisol: Son suelos con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Los Materiales son de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas. Se encuentran en terrenos llanos a montañosos y en todos los climas. 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.

13.7.1.5. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se encuentra ubicada en la unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro. En sentido amplio del término estaría situada en la unión de la subunidad fisiográfica del Somontano o Piedemonte Pirenaico con los relieves de las Sierras calcáreas centrales. El Somontano es un surco deprimido situado entre los relieves de las Sierras Exteriores Pirenaicas (al norte) y las citadas Sierras calcáreas centrales de la Depresión del Ebro. En general se trata de una zona de gran planitud, escasamente elevada, cuyas cotas oscilan entre los 200 y 450 metros de altitud. Los relieves orográficos más notables se sitúan al sur de la zona de implantación del parque eólico y constituyen la Sierra de Alcubierre u Ontiñena. De norte a sur desciende una red de barrancos que desembocan en el canal principal (Río Cinca). Se trata generalmente de barrancos de fondo plano. Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca, situado al este, recorre el territorio de norte a sur; mientras que al oeste se encuentra el río Alcanadre, fluyendo también en dirección norte-sur. El resto del territorio está constituido por un conjunto de relieves en graderío dominados por las mesas que rodean el lugar de construcción de las infraestructuras.

La zona de ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico constituye mesa en la que los desniveles se producen por los encajamientos fluviales de algunos barrancos y en los márgenes del denominado "Saso de Santa de Cruz". La altura media del Saso de Santa Cruz es de 450 m, con su punto más alto a 458 m y la base del "Saso" a 350 m, formando pendientes entorno a 45º en las laderas.

13.7.1.6. HIDROLOGÍA

El río Cinca, que es el más importante de esta región, discurre por el Este del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", a unos 10 Km del proyecto. Al Oeste y Sur de las infraestructuras proyectadas se encuentra el río "Clamor II Amarga" a 2,5 Km aproximadamente, se trata de un río temporal de bajo caudal que vierte sus aguas al río Cinca.

El estado de las masas de agua conforme al Plan Hidrológico del Ebro queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En las masas de agua adyacentes a las infraestructuras proyectadas este estado sería el siguiente:

- Río Clamor II Amarga desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca: Sin Definir
- Río Cinca desde el río Clamor I de Fornillos hasta el río Clamor II Amarga: Bueno o mejor.

13.7.2. MEDIO BIÓTICO

13.7.2.1. FLORA Y VEGETACION

VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en una unidad de vegetación potencial: la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) VP, encinares, y en el límite de las infraestructuras proyectadas se encuentra la serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*) VP, coscojares.

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 6: *Unidades de vegetación y usos del suelo.*

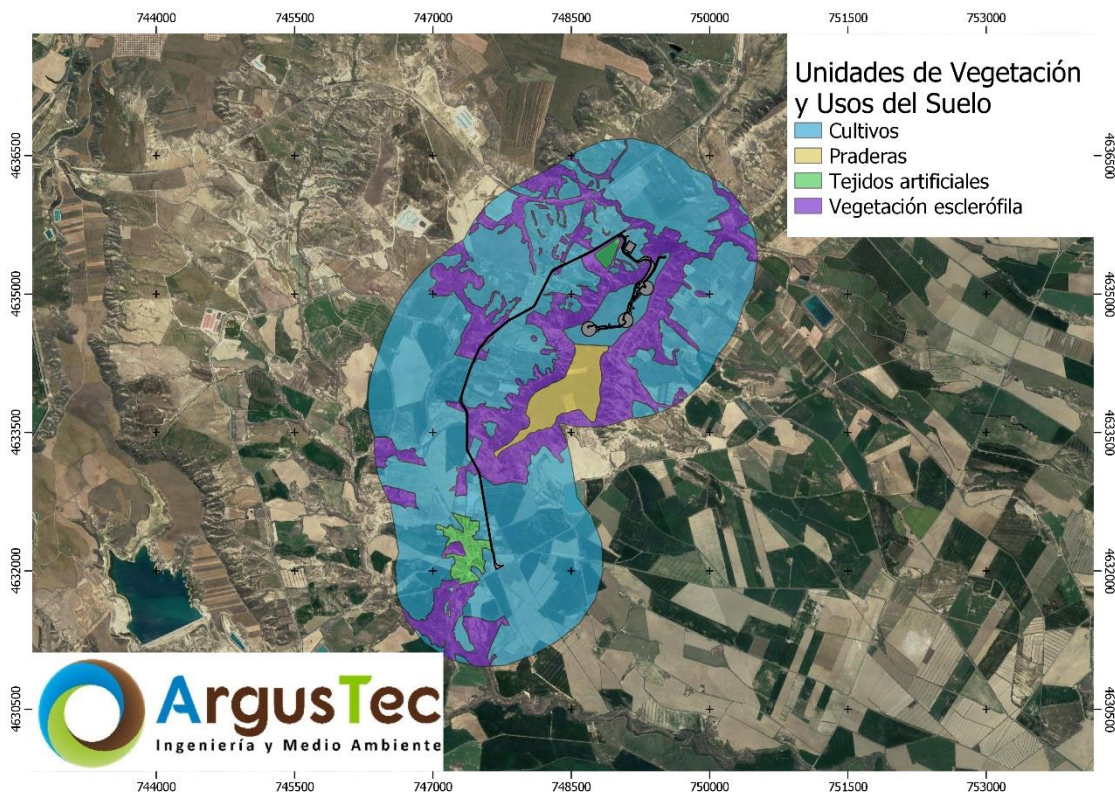
El proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se ubica en una zona muy heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Figura 55. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

UNIDAD/USO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Matorral esclerófilo	380	26
Cultivos	1014	71
Praderas	46	3
TOTAL	1.440	100,00%

Figura 56. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.



HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se ha calculado la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 18 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con 4 tipos de hábitats:

Figura 57. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

Código	Nombre	Área (ha)
1430	Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	16,5
5335	Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas	0,05
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	0,6
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	0,8
		18

INVENTARIO BIBLIOGRÁFICO DE FLORA - ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

A partir de una búsqueda bibliográfica, a través de las cuadrículas UTM de 10x10 (30TYM43 y 31TBG53), se ha obtenido un listado de especies presentes en la zona afectada por el proyecto.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos, obteniendo los siguientes resultados:

Especie	RD 139/2011	D 181/2005
<i>Boleum asperum</i>	En lista sin categoría	I.E.

Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español** de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Aparece una especie en la lista bajo el Catálogo Español de Especies Amenazadas: *Boleum asperum*, sin una categoría de amenaza.

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por el **Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se ha encontrado una especie catalogada como "Interés Especial": *Boleum asperum*.

13.7.2.2. FAUNA

ANEXO I ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente de la zona afectada por el proyecto, en conjunto con el Estudio de Avifauna y Quirópteros del Parque Eólico "SANTA CRUZ I", desarrollado según el documento guía "Contenidos mínimos a exigir en los estudios de impacto ambiental de parques eólicos para su mejor evaluación respecto a las afecciones a la fauna contenidos y exigencias para la toma de datos y la evaluación". Dicho estudio se realizó durante los meses de abril de 2017 y octubre de 2017. La validez de los datos de este estudio sigue vigente a día de hoy, ya que, durante los meses de abril y mayo de 2020 se han realizado 6 jornadas de campo en las que se dedicó especial atención a las especies destacadas en el estudio previo, pudiendo corroborar así los resultados obtenidos con anterioridad.

INVENTARIO BIBLIOGRÁFICO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio la cuadrícula UTM de las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados***, así como los ***Libros y Listas Rojas*** existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 111 especies de fauna: 2 anfibios, 93 aves, 11 mamíferos, 1 pez continental y 4 reptiles.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español** de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

✓ **6** especies en categoría "Vulnerable": Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Sisón común (*Tetrax tetrax*).

✓ 62 especies listadas.

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por el **Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se encontraron las siguientes especies catalogadas:

✓ **5** especies en categoría "Vulnerable": Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Sisón común (*Tetrax tetrax*).

✓ **7** especies en categoría "De Interés Especies": Jilguero (*Carduelis carduelis*), Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), Cuervo (*Corvus corax*), Verdecillo (*Serinus serinus*), Musaraña gris (*Crocidura russula*), Garduña (*Martes foina*), y Musarañita (*Suncus etruscus*).

- ✓ **4 especies en categoría "Sensible a la Alteración de su Hábitat":** Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Nutria europea (*Lutra lutra*).

13.7.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

13.7.3.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectadas (LIC, ZEPA, LIG, humedales RAMSAR y Espacios protegidos de la Red Natural de Aragón). Para ello, se ha determinado un radio de búsqueda de 10 Km de distancia desde las infraestructuras del proyecto del parque eólico "SANTA CRUZ I", determinando así que **ningún espacio natural se ve afectado por el proyecto.**

13.7.3.2. ESPACIOS NATURALES IMPORTANTES PARA LA FAUNA

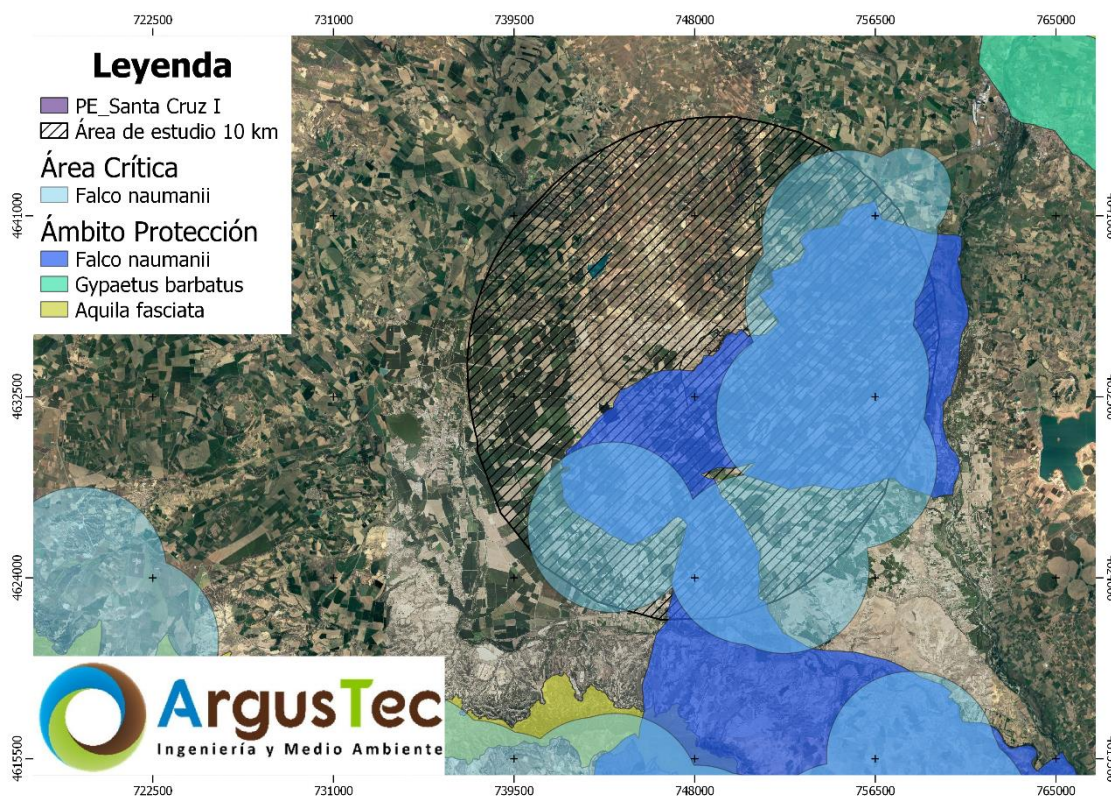
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

- ✓ **Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*):**
Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

El ámbito de conservación del Cernícalo primilla se encuentra en la misma zona de las infraestructuras proyectadas; los tres aerogeneradores proyectados están en el límite del área de protección establecida para la especie, y parte del vial de acceso está dentro del ámbito. En cuanto al área crítica, se encuentra a 1 Km de los aerogeneradores. Por estas razones se considera importante tener en cuenta la especie para establecer las correctas medidas de mitigación y/o corrección.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas de aplicación del plan de conservación y recuperación del Cernícalo primilla, así como la situación del área crítica del mismo con respecto al Parque Eólico proyectado.

Figura 58. Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.



13.7.3.3. VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por la Sección de Estudios y el Centro Nacional de Información Geográfica existen **tres vías pecuarias** que se ven afectadas por el proyecto:

- *Vereda de Santalecina*: atravesada por el sur del vial de acceso.
- *Cañada Real de Ilche a Castelflorite*: atravesada por dos puntos (centro y norte del vial de acceso).
- *Vereda de las Fitos*: atravesada por el centro del vial de acceso.

13.7.3.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos proporcionados por el Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), las instalaciones proyectadas **no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública**.

13.7.4. MEDIO PERCEPTUAL

VER Anexo II Fotografías

13.7.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

VER MAPA 2: *Constructivo sobre Ortofotografía.*

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de dos dominios de paisaje definidos en el **Atlas de Paisaje de Aragón**: "*Piedemontes*" y "*Terrazas fluviales escalonadas*". El tipo de paisaje se asocia a Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, y Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas respectivamente. A continuación, se describen las unidades asociadas según el Atlas de Paisaje de Aragón.

Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente formado por sierras de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

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

FÍSICOS

Se trata de una zona con orografía con alteraciones, con suaves pendientes que bajan hacia la zona con cursos hidrológicos, principalmente del Río Cinca, el más próximo a las infraestructuras y que genera una depresión a su paso. En la siguiente imagen se puede

observar el proyecto sobre un Modelo Digital del Terreno (MDT), donde se pueden apreciar los cerros en el área de ubicación.

BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por cultivos en regadío y cereal de secano, repoblaciones forestales de coníferas y encinares. En la siguiente figura, se muestra el constructivo sobre una ortofotografía aérea.

ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras y líneas eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Todos estos componentes definen **tres unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- **Piedemontes**
- **Llanuras agrícolas y ganaderas.**
- **Paisaje urbano.**

13.7.4.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

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

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

✓ **Espacio:** Conjunto de cualidades del paisaje.

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **cuatro unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Piedemontes:** Se trata de una unidad dominante de paisaje con una orografía muy suave, en cuyas pendientes y lomas redondeadas se han desarrollado pinares y paraderas
- **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación de evacuación de energía. Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos, así como la presencia de naves asociadas a explotaciones ganaderas.
- **Paisaje urbano:** Conformado por los numerosos pueblos y núcleos de población existentes en la comarca, que salpican el entorno, junto con sus redes de comunicación (líneas eléctricas, telefónicas y carreteras) conforman un paisaje urbano rural típico.

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas tres unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con pendientes fuertes en la zona de la sierra y que en toda su superficie es evidente la actuación humana, como en las zonas de cultivo y pastos.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- ✓ De origen natural: En este sentido, hay que destacar la propia unidad de la Vega del Cinca, cuya forma ya es de por sí lineal y el discurrir de los ríos por su centro dirige de forma importante la mirada del observador.
- ✓ De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, carreteras y caminos y vías de ferrocarril.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de colores de verdes a amarillos de

una estación a otra y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por masa arbórea que posee un color verdoso todo el año. A su vez, existe una gran diferencia entre los cultivos de secano, que mantienen colores casi todo el año.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas), a más grueso en las zonas de ladera. Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

Para la **escala**, dada la extensión y orografía montañosa en la zona, hacen que la infraestructura proyectada no tenga una escala muy diferente a la del entorno que la rodea.

13.7.4.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual
- ✓ **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- ✓ **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- ✓ **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, 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 intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual de los Aerogeneradores del estudio, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los Apoyos y una distancia máxima de

alcance visual de 15 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso de la presente línea de alta tensión presente, la cuenca visual tiene un tamaño grande, esto es debido a la ubicación de la planta sobre una zona predominantemente llana y rodeada de ondulaciones principalmente al Norte y Oeste, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio, con alguna parte del **Proyecto es visible** desde un **50,69% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, centrándose la visibilidad de esta en el 25% y 75% de la zona de estudio.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de la nueva infraestructura en proyecto expresado en porcentaje. (Ver *Anexo III Cartografía, Mapa 9 Visibilidad de la línea de alta tensión*)

Tabla 23. Visibilidad del Proyecto "Santa Cruz".

Nº de máquinas visibles	% superficie de estudio
No Visible	49,31%
1	2,56%
2	7,21%
3	40,92%

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona es principalmente llana, con ondulaciones montañosas alrededor de las zonas con mayor visibilidad al encontrarse por encima del nivel de los Aerogeneradores, estando por debajo, la zona de la cuenca del Río Cinca.

FORMA DE LA CUENCA

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 forma irregular, debido principalmente a la orografía montañosa en la que se encuentra ubicada. Es menos visible desde el Norte, Noroeste y el Oeste por las cumbres de la Sierra que hacen

efecto de pantalla visual natural para la zona que se encuentra. Es más visible en las zonas de los valles, que se encuentran en el Norte de la implantación.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 49,31% de la superficie estudiada. Esto es debido principalmente a la orografía de la zona, y de la altura específica de los Aerogeneradores.

13.7.4.4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

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

Para el caso de la zona donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Bajo	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Alto	3
Regeneración de la Vegetación (R)	Moderado	2
Antropización humana (C)	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	20	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
<u>FRAGILIDAD MEDIA</u>		

Dado el alto grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **fragilidad media**. La

fragilidad de la zona aumenta debido a la accesibilidad del área de emplazamiento de la línea de alta tensión.

13.7.4.5. CALIDAD DEL PAISAJE

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

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	1,8
2	Forma del terreno	2,0
3	Vegetación	5,0
4	Nieve	0,0
5	Fauna	6,0
6	Usos del suelo	10,0
7	Vistas	6,0
8	Sonidos	2,0
9	Olores	3,0
10	Recursos culturales	2,0
11	Elementos que alteran	2,5
TOTAL FISICOS		40
TOTAL RECURSOS		55
PAISAJE		BUENO

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	3
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	7
TOTAL ESTETICOS		15

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado la línea de alta tensión y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos y la peculiaridad de los cerros hacen que se obtenga un paisaje con una valoración de **Bueno**.

13.7.4.6. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

En orden a obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será

candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Calidad	CAV	Clases de capacidad de absorción
44	24	3

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una **Clase 3**, zonas de **calidad mediana o alta** y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

13.7.4.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

VER MAPA 9: *Análisis de visibilidad.*

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de la nueva infraestructura, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras.

Una vez analizadas los datos, podemos concluir que la visibilidad del proyecto es **Media**, esto es debido a, a pesar de que es **visible** desde el **50,69%** de la **superficie** de la cuenca analizada, la visibilidad se concentra en aquella superior al **75%** de los aerogeneradores, llegando a un **40,92%** de la superficie total analizada, esto, unido a que la mayoría de los pueblos se encuentran cerca del límite de la cuenca visual, hace que la visibilidad sea media.

13.7.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

13.7.5.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I"** se encuentra en las comarcas de **Los Monegros** y **Somontano de Barbastro**, en la provincia de **Huesca**, concretamente se encuentra ubicado en los términos municipales de **Castelflorite** y **Peralta de Alcofea**, dichas comarcas son esencialmente agrícolas, con una importante presencia de cultivos en regadío y cerealistas.

Se trata de una zona eminentemente rural, con fuerte presencia del sector primario, siendo muy dominantes los terrenos de cultivo. La población en los municipios de la zona es escasa y cuentan con una densidad de población muy baja, así como con una población altamente envejecida que está en disminución, tal y como se podrá ver en las gráficas y tablas que se muestran a continuación.

13.7.5.2. POBLACIÓN

Los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en Km² y las de densidad en habitantes por Km².

Tabla 24. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

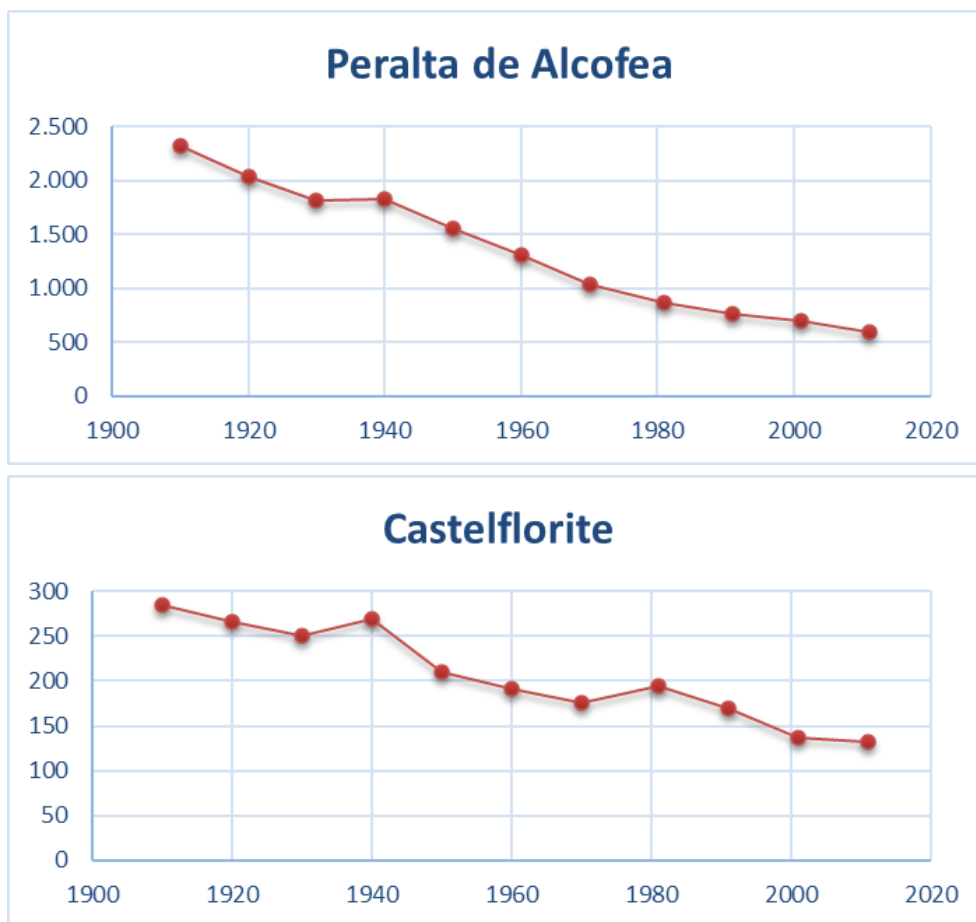
	Total Población	Superficie (Km²)	Densidad (hab/Km²)
Peralta de Alcofea	556	116,18	4,78
Castelflorite	106	34,61	3,06

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes al 1 de enero de 2019. En la siguiente imagen, se puede ver la extensión del municipio mencionado, y la ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I".

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por la nueva infraestructura:

Gráfica 12. Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.



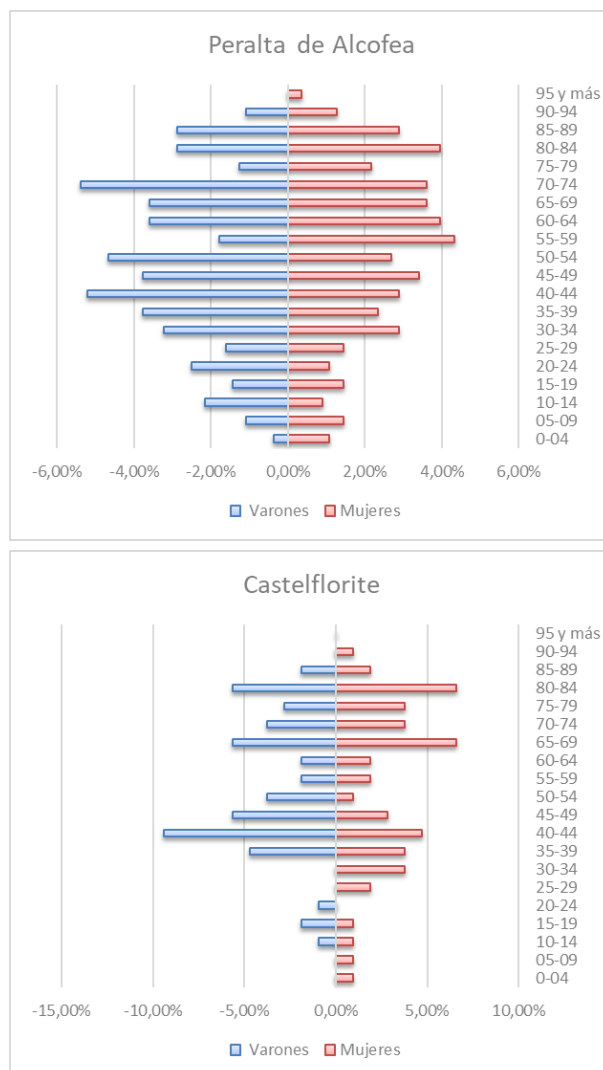
Las **gráficas** muestran una **evolución** muy **parecida** entre ellas, ya que, tal y como se ve presenta una **disminución continuada** desde la última década del siglo pasado; siendo más acentuada en Peralta de Alcofea.

PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Nacional de Estadística, a 1 enero 2019, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 13. Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.

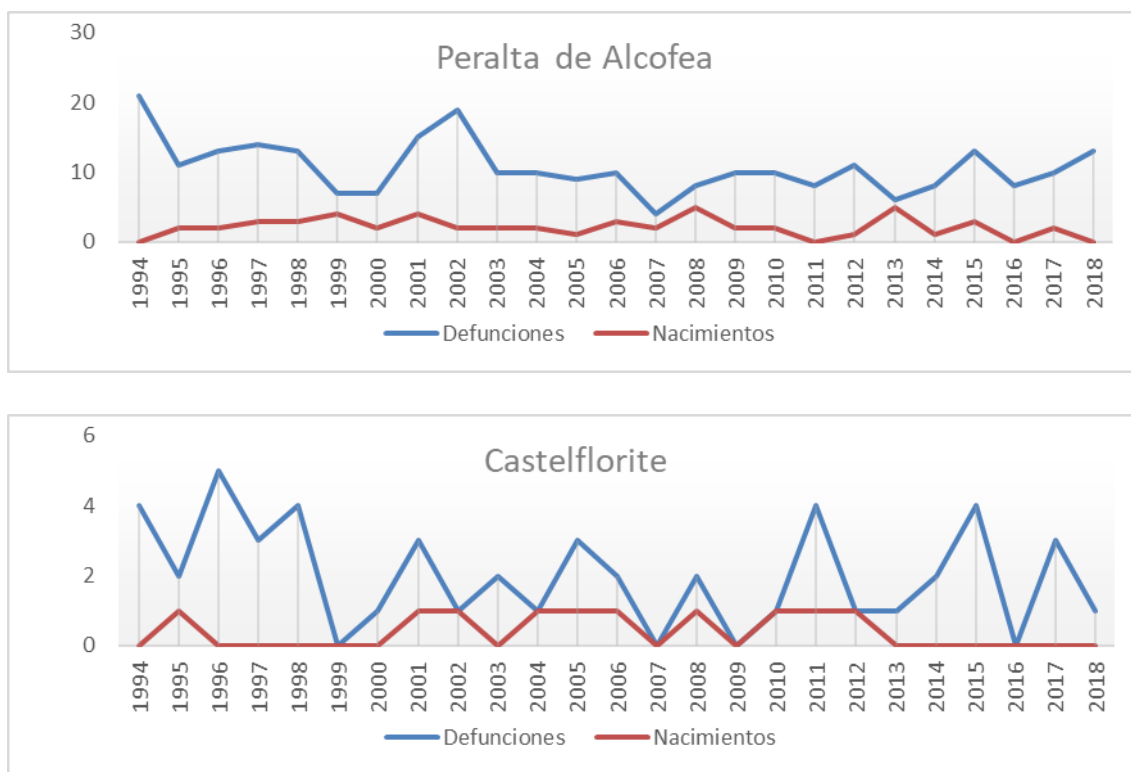


Las **pirámides** de población muestran una **distribución similar**, ya que ambas muestran una población joven muy escasa, y una población adulta muy amplia, convirtiéndose así en **dos pirámides invertidas**, aunque hay que indicar, que, para el caso de Castelflorite, esta pirámide tiene un reparto más desigual debido a la falta de población.

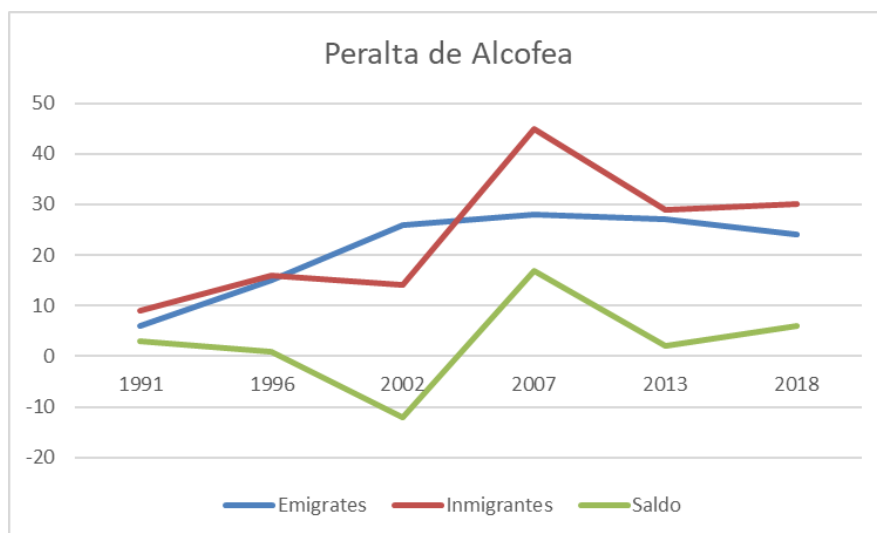
MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN

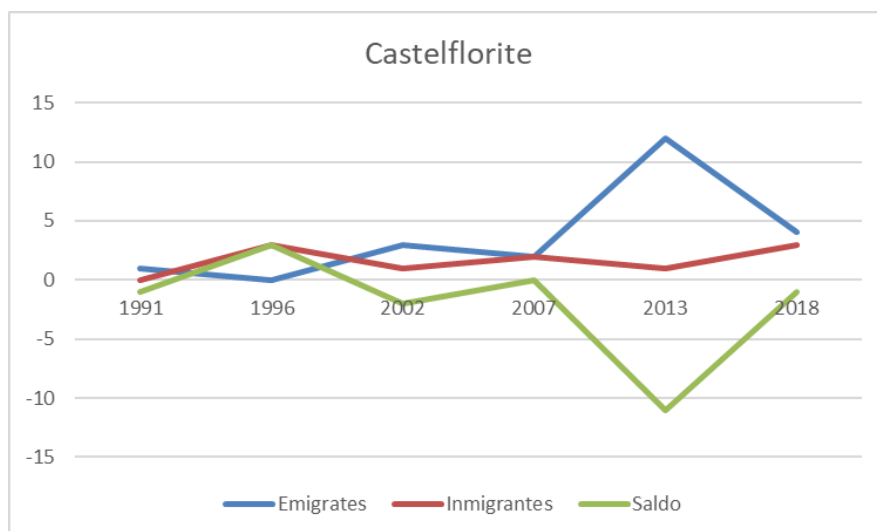
Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

Gráfica 14. Balance del saldo vegetativo de la población en los municipios de ubicación.



Gráfica 15. Balance del saldo migratorio en los municipios de ubicación.





El saldo vegetativo de la población en los **términos municipales** es negativo en ambos, **mostrando descensos** en la población **durante los últimos 27 años**. Por otra parte, el saldo migratorio es positivo en Peralta de Alcofea y negativo en Castelflorite.

13.7.5.3. ECONOMÍA

Con respecto a la economía, se puede concluir que, debido tanto a la ubicación como a los usos del suelo identificados, se trata de una zona fuertemente agrícola, concretamente en la comarca de Los Monegros predominan la ganadería industrial, la agricultura de regadío y la agricultura de cereal de secano.

13.7.5.4. USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de

ubicación del Parque Eólico, este se encuentra en dos cotos deportivos de caza menor con matrícula H- 10012 y H-10322.

PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando la superficie de cada municipio que queda destinada al cultivo, utilizando para ello la cartografía oficial asociada al Mapa Forestal de España. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 25. Usos productivos del suelo.

	Improductivo (%)	Cultivos (%)
Peralta de Alcofea	14,90%	85,10%
Castelflorite	18,60%	81,40%

Como se puede ver en la tabla anterior, para ambos municipios la superficie destinada a cultivos supera el 80% lo que se traduce en una importante superficie que queda destinada a uso agrario.

13.7.5.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente al municipio es el siguiente:

- **Peralta de Alcofea:** Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)
- **Castelflorite:** Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)

Los textos normativos de planeamiento urbanístico, como las mencionadas Normas Urbanísticas Municipales, dedican una serie de artículos a la protección del Patrimonio.

13.7.6. PATRIMONIO CULTURAL

Ver MAPA 11: Síntesis Arqueológica.

Tal y como se indica en Justificación y Antecedentes el parque eólico proyectado se ubica sobre parte del emplazamiento de un proyecto anterior del parque eólico Santa Cruz I

el cual fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 3 de agosto de 2018. Por resolución de 29 de junio de 2015, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz I (nº expte. INAGA 500201/01/2013/10701), que resulta **compatible y condicionada**.

Con respecto al Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica superficial para el parque Santa Cruz I con expediente 132/2012, cuya síntesis puede consultarse en el Anexo III de Cartografía del presente EsIA, a modo resumen, tras la finalización de la Prospección en el área de influencia por el proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I" (TT.MM. DE Peralta de Alcofea y Castelflorite, provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones:

- El terreno afectado por la construcción de Parque Eólico Santa Cruz I en Castelflorite y Peralta de Alcofea se considera como **LIBRE DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS**.
- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (año 2020), no existen **Bienes de Interés Cultural** (BICs) próximos al área de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, no existen yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura.
- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico no Inventariado**, durante las labores de prospección arqueológica superficial, no se han identificado evidencias de interés arqueológico, por lo que la intervención arqueológica ha dado resultados negativos.

13.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

13.8.1. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 26. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS	
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO			
CATASTROFES	CONSTRUCCIÓN					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Caída del vallado perimetral de la SET; parada de los aerogeneradores por exceso de viento; pérdidas económicas por reparaciones de equipos y por paro de producción.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Vientos	Alta	Baja	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Baja	Baja	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Baja	Baja	Baja	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; debilitamiento del cerramiento de la SET; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
ACCIDENTES GRAVES	CONSTRUCCIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	DESMANTELAMIENTO					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	

*Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural

13.8.2. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes t accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección** más allá de las exigidas por la normativa vigente.

13.9. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del Parque Eólico de "Santa Cruz I", teniendo en cuenta 5 factores principales, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los hábitats de interés comunitario, la avifauna, ruido y la ocupación del suelo.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta no solo el Parque Eólico de "Santa Cruz I" y los parques e infraestructuras existentes, sino también con aquellos parques que se encuentran en proyecto.

En las inmediaciones del Parque Eólico "Santa Cruz I", se están proyectando otros cinco parques eólicos, con los cuales se analizarán los principales efectos sinérgicos y acumulativos, debido al tamaño y a la proximidad de las infraestructuras.

13.10.IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

Tabla 27. Listado de impactos ambientales sobre el medio.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	Funcionamiento del parque eólico	
	Huella de Carbono	¹ Construcción del parque eólico		
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	-	-
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	-	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	-	-
		Obra civil		
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	-	-
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras		
		Obra civil		
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	Eliminación de la cobertura vegetal	Movimientos de tierras	-	-
	Degradación de la vegetación		Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
			Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario		Operaciones de mantenimiento	
			Tránsito de maquinaria y vehículos	
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	-	-
	Molestias a la fauna	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
	Colisión de aves y quirópteros con aerogeneradores	-	Balizamiento de aerogeneradores	-
			Funcionamiento del parque eólico	
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS				
RNA	Afección y/o alteración de la red natural	-	Presencia del parque eólico	-
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad	¹ Construcción del parque eólico	-	-
	Intrusión en el medio	-	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Infraestructuras	Afección a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población	Afección a la población	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores
Economía	Dinamización económica	¹ Construcción del parque eólico	² Explotación del parque eólico	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
Usos del suelo	Afección a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
PATRIMONIO CULTURAL				
Patrimonio	Afección al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	-	-

13.11.EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES

En la siguiente tabla se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 28. Matriz de impactos ambientales potenciales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO							RN	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.	
	Atmósfera			Edafología		Hidrología	Vegetación			Fauna				RN	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.		
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afec. /pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNCyL	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	●			●			●	●	●	●	●	●	●			●				●	●	●	
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●		●						●	●	●	●	●			●			●	●	●		
USO DE MAQUINARIA PESADA		●			●																		
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS						●																	
OBRA CIVIL *												●								●	●		
MONTAJE **												●		●			●	●		●	●		
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	●		●						●	●	●	●	●						●	●	●		
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO		●	●											●									
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO				●	●	●	●	●	●					●	●	●	●					●	
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●	●	●		●					●	●	●	●	●					●	●	●		
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES				●		●	●	●	●				●		●	●	●	●		●	●	●	

* Obra civil (cimentaciones y cerramientos)

** Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	●
				Crítico	●

En la siguiente tabla se incluye la valoración de impactos ambientales residuales resultantes de la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 29. Matriz de impactos ambientales residuales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO							RN	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.	
	Atmósfera			Edafología		Hidrología	Vegetación			Fauna				RN	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.		
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afecc./pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNCyL	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	●			●			●	●	●	●	●	●	●			●				●	●	●	
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●		●						●	●	●	●	●	●		●			●	●	●		
USO DE MAQUINARIA PESADA		●			●																		
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS						●																	
OBRA CIVIL *													●							●	●		
MONTAJE **													●		●		●	●		●	●		
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	●		●						●	●	●	●	●	●					●	●	●		
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO		●	●											●									
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO				●	●	●	●	●	●					●	●	●	●					●	
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●	●	●		●				●	●	●	●	●	●					●	●	●		
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES				●		●	●	●	●				●		●	●	●		●	●	●		

* Obra civil (cimentaciones y cerramientos)

** Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	●
				Crítico	●

13.12.LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

14. LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I" se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

14.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

14.1.1. AGUAS CONTINENTALES

- **Directiva 44/2006, de 6 de septiembre de 2006**, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000**, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

14.1.2. ATMÓSFERA

- **Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005**, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE 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.
- **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.
- **Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996**, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

14.1.3. 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.
- **Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001**, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- **Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo**, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

14.1.4. MEDIO NATURAL

- **Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009**, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009**, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **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.
- **Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006**, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- **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.
- **Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril**, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998**, relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa,

adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).

- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio**, 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 fauna y vegetación silvestres.
- **Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio**, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- **Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982**, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- **Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981**, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- **Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974**, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

14.1.5. RESIDUOS

- **Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011**, que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- **Directiva 1/2008, de 15 de enero de 2008**, relativa a la prevención y a los controles integrados de la contaminación.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- **Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- **Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000**, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva

75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.

- **Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo**, relativa a los envases y residuos de envases.

14.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

14.2.1. AGUAS

- **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre**, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril**, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- **Ley 11/2005, de 22 de junio**, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio**, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- **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 Legislativo 1/2001, de 20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **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.

14.2.2. ATMÓSFERA

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 711/2006, de 9 de junio**, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la

homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.

14.2.3. ENERGÍA

- **Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio**, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

14.2.4. VEGETACIÓN 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 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 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 vegetación 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 vegetación 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.

14.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de

marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo**, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental.

14.2.6. MEDIO NATURAL

- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre**, de Parques Nacionales.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

14.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Ley 10/2006, de 28 de abril**, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 43/2003, de 21 de noviembre**, de Montes.
- **Decreto 485/1962, de 22 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

14.2.8. 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.
- **Ley 16/1985, de 25 de junio**, del Patrimonio Histórico Español.

14.2.9. RESIDUOS

- **Ley 22/2011, de 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre**, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero**, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Real Decreto 782/1998, de 30 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 952/97, de 20 de junio**, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- **Ley 11/1997, de 24 de abril**, de envases y residuos de envases.
- **Orden de 13 de octubre de 1989**, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

14.2.10. 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.

14.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

14.3.1. AGUAS

- **Ley 10/2014, 27 noviembre**, de Aguas y Ríos de Aragón.

14.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

- **Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

14.3.3. ENERGÍA

- **Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010**, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Orden 7 de noviembre de 2005**, por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

14.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

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

- **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 humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- **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.
- **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 vegetación 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.

14.3.5. INCENDIOS

- **Decreto 1/2017 de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón
- **Decreto 1/2006, de 27 de diciembre**, de Texto refundido de Ley de Comarcalización. Capítulo II del Título III: de las competencias de las comarcas. Artículo 31: Protección civil y prevención y extinción de incendios.

14.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 11/2014, 4 diciembre**, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- **Ley 8/2004, de 20 de diciembre**, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

14.3.7. MEDIO NATURAL

- **Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

14.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

14.3.9. PATRIMONIO

- **Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.
- **Ley 3/1999, de 10 de marzo**, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- **Decreto 6/1990, de 23 de enero**, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

14.3.10. RESIDUOS

- **Decreto 148/2008, de 22 de julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. 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.
- **Decreto 236/2005**, 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.
- **Decreto 49/2000, de 29 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.

14.3.11. RUIDOS

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

15. 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., 1999.** Studying wind energy/Bird interactions: A guidance documents. Metrics and methods for determining or monitoring potencial impacts on birds at existing and proposed wind sites. National Wind Coordinating Committee.
- ❖ **ARNETT, E. B. et. al., 2005.** Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioural Interactions with wind turbines. The Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC).
- ❖ **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- ❖ **AVERY, et. al., 1976.** The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- ❖ **AYUGA, F., 2.001.** Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- ❖ **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003.** Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- ❖ **BARRIOS, L. y RODRÍGUEZ, A., 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 2004: 41, 72-81.
- ❖ **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M., 2004.** La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- ❖ **Bevanger, K., 1998.** Biological and conservation aspects of birds mortality causes by electricity power lines: a review. Biol. Conservv, 1998: 86, 67-76.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2002.** Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2004.** Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2015.** European Red List of Birds. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- ❖ **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992.** Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.

- ❖ **CARDIEL, I., 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). Seguimiento de Aves. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.**
- ❖ **CONESA, V., 2003.** Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- ❖ **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO.** Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Tajo.
- ❖ **CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA. Gobierno de Extremadura, 2014.** Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. Fauna II/Clase Aves.
- ❖ **DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000),** Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- ❖ **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANSS Y A. BARRIOS. 2009.** Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques eólicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ❖ **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R. (1999),** El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- ❖ **DESHOLM, M. and KAHLERT, J., 2005.** Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- ❖ **DÍAZ, J., 2004.** Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- ❖ **DOADRIO, I. (Ed). 2001.** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- ❖ **M-DAT: OFDA/CRED International Disaster Database.** Desastres naturales registrados en el periodo 1900-2010.
- ❖ **ERICKSON, W., 2001.** Avian Collisions with Wind Turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind coordinating Committee.
- ❖ **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P., 2002.** Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- ❖ **FERRER BAENA, M.A. 2012.** Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- ❖ **FERRER, M. y GUYONNE, F. E., 1999.** Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- ❖ **GARTHE, S. & HÜPPPOP, O. 2004.** Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl. Ecol. 41, 724–734.

- ❖ **GAUTHREAUX, S. A., 1995.** Designs for avian-windpower research: range of study techniques. Clemson University. Proceedings of the National Avian-wind power Planning Meeting I, Denver, Colorado. Environmental Research Associates.
- ❖ **GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998),** Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- ❖ **GÓMEZ, D., 1999.** Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- ❖ **HOWELL, J. y DIDONATO, J., 1988.** Avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County Dept. of Environmental Management. California.
- ❖ **INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN).** Información geográfica temática de España. Escala 1:50.000.
- ❖ **IGN.** Mapas en formato imagen. Escala 1:50.000 y 1:25.000 hojas.
- ❖ **IGN.** Mapas vectoriales y bases cartográficas BTN25. Escala 1:25.000.
- ❖ **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- ❖ **IGME.** Mapas Geológicos de España. Escala 1:50.000 hojas.
- ❖ **LEKUONA, J. M., 2000.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.
- ❖ **LÓPEZ, A. G., 2002.** Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- ❖ **LUCAS, M., JANSS, G., FERRER, M., 2004.** The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13: 395-407, 2004
- ❖ **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. y BARRIOS, L., 1995.** Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- ❖ **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003.** Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- ❖ **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1999.** Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat.
- ❖ **MOLINA, B., 2015.** El Milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ❖ **MOUGEOT, F., GARCIA, J. T. Y VIÑUELA J., 2011.** Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the Red Kite (*Milvus milvus*), with particular emphasis on Mediterranean

- populations. In: I. Zuberogoitia, y Martínez, J.E. (Eds.). Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls. pp. 190-204. Editorial Diputación Foral de Vizcaya. Bilbao.
- ❖ **MÜNICH RE. Munich Re Overview Natural catastrophes 2016. Geo Risks Research, NatCatSERVICE.**
 - ❖ **MÜNICH RE.** Reinsurance: global risk solutions from Munich Re. desastres naturales según su naturaleza, en el periodo 1980-2010.
 - ❖ **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003.** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
 - ❖ **ORLOFF, S. y FLANNERY, A., 1992.** Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas (1989-1991). Final report. Biosystems Analysis Inc., Tiburón, California.
 - ❖ **OSBORN, R.G., C.D. DIETER, K.F. HIGGINS Y R.E. USGAARD. 1998.** Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. The American Midland Naturalist 139 (1): 29 - 38
 - ❖ **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
 - ❖ **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ; JORGE PÉREZ-BERROCAL ALONSO; RAFAEL CASTRO DELGADO; BEATRIZ CADAVIECO GONZÁLEZ.** Mortalidad y morbilidad por desastres en España. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres (UIED). Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.
 - ❖ **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002.** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
 - ❖ **RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987.** Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
 - ❖ **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
 - ❖ **SAMPIETRO, F. J., et. al., 1999.** Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque eólico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
 - ❖ **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
 - ❖ **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J., 2004.** El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
 - ❖ **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN.** Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies

Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

- ❖ **SHIRE, G., et. al., 2000.** Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- ❖ **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- ❖ **UNISDR Communications. 2018:** Extreme weather events affected 60 million people. Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.
- ❖ **VARIOS AUTORES (2003),** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- ❖ **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011.** Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- ❖ **WILLMOTT, J.R., G. FORCEY Y A. KENT. 2013.** The relative vulnerability of Migratory Bird Species to Offshore Wind Energy projects on the Atlantic Outer Continental Shelf. An Assessment Method and Database. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Office of Renewable Energy Programs.

ANEXO I
INFORME DE SEGUIMIENTO DE
AVIFAUNA



DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

PARQUE EÓLICO “SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN”

Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)

Febrero de 2018



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	DATOS GENERALES.....	1
1.2.	ANTECEDENTES	1
1.3.	OBJETO	2
2.	METODOLOGÍA.....	3
2.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA	4
2.1.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MENOR ENVERGADURA.....	4
2.1.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA.....	6
2.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA QUIROPTEROFAUNA.....	7
2.2.1.	TIPOS DE REFUGIOS	8
2.2.2.	FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN.....	9
2.2.3.	FUNDAMENTOS ECOOBS BATCORDER.....	15
3.	RESULTADOS	18
3.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ENTORNO.....	18
3.1.1.	BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	18
3.1.2.	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.....	21
3.1.3.	INVENTARIO DE FAUNA	26
3.1.4.	TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA	34
3.2.	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO	34
3.2.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL	36
3.2.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA.....	37
3.2.3.	ZONAS DE NIDIFICACIÓN	50
3.2.4.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	52
3.2.5.	RIESGO DE COLISIÓN/BAROTRAUMA	61
4.	VALORACIÓN DE IMPACTOS	64
4.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	64
4.2.	MOLESTIAS A LA FAUNA.....	70
4.3.	RIESGO DE MORTALIDAD	72
4.4.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	76
5.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	78
6.	EQUIPO REDACTOR	80

7. BIBLIOGRAFÍA.....81

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

**ANEXO 2: ESTUDIO DE ENERO DE 2013 DE AVIFAUNA Y
QUIROPTEROFAUNA DEL P.E. "SANTA CRUZ I" AUTORIZADO**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., con CIF: B-99242984, con domicilio social en Calle José Ortega y Gasset, 20, Segunda Planta, 28.006 Madrid, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Coso, 33, 6ªA, 50003 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de instalación de un parque eólico en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca, denominado Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación".

Se proyecta la instalación de 4 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 12 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. 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. En el Anexo II puede consultarse el seguimiento de avifauna y

quiropteroфаuna de este parque eólico, que se presentó para realizar la evaluación de impacto ambiental.

Posteriormente, a finales de 2016 se promueve la realización del Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación", ubicado en el Saso de Santa Cruz, en la misma zona donde se había proyectado la instalación del parque eólico "Santa Cruz II" y a pocos metros del futuro parque eólico "Santa Cruz I". En enero de 2017 se inicia la redacción del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación", así como el presente Seguimiento de Avifauna y Quiropteroфаuna.

1.3. OBJETO

Se redacta el presente Documento con el fin de ampliar el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación", 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 en 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", dado que el proyecto en estudio comparte la misma ubicación y el corto espacio de tiempo desde su realización, muchos de datos obtenidos resultan válidos para el presente proyecto.

2. 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 las principales especies identificadas, haciendo especial incidencia en el cernícalo primilla (los aerogeneradores proyectados se encuentran dentro del ámbito de actuación del Plan de Recuperación) 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.

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.

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:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1 - \sqrt{(1-p)}}{W}$$

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.

ITINERARIO DE CENSO	LONGITUD (m)	UTM ETRS89 30N			
		INICIO		FINAL	
		X	Y	X	Y
1	1.380	748.772	4.633.719	747.708	4.633.268

Tabla 1. Esfuerzo de censo (en longitud) en el itinerario realizado.

2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA

Se utilizaron **tres 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.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	UTM ETRS89 30N	
	X	Y
2	748.537	4.634.456
3	748.764	4.633.731
4	747.692	4.633.265

Tabla 2. Ubicación de los puntos de observación y coordenadas UTM.

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 de Riesgo 1: El ave vuela a una altura superior al área de barrido de las palas (a más de 175 m).
 - Altura de Riesgo 2: El ave se encuentra posada en el suelo o revolotea sin ganar altura.
 - Altura de Riesgo 3: El ave vuela a una altura inferior al área de barrido de las palas (a menos de 45 m).
 - Altura de Riesgo 4: El ave vuela a la altura del área de barrido de las palas (entre los 45 m y los 175 m).
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo.

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 dos 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 a dirección en la que lo hace es más complicado. Existen diferentes formas de determinar la dirección:

- Utilizando un foco concentrado de emisión con el que escanear el medio, de manera que los ecos sólo puedan retornar desde la misma dirección en la que el rayo sónico ha sido emitido.
- Teniendo varios receptores que puedan calcular la dirección en función de las diferencias de tiempo entre ellos.

Si se usan señales de banda ancha (que cubren un elevado rango de frecuencia) también se puede utilizar la calidad del tono del eco para determinar su dirección. Los distintos grupos de murciélagos que existen utilizan diferentes combinaciones de estas posibilidades.

Conocer el fundamento por el cual un eco retorna, es más difícil y menos preciso de determinar que medir la distancia a la que está el objeto que ha causado esa reflexión del sonido.

Además de las señales producidas para orientarse e identificar presas y otros objetos, los murciélagos emiten señales sociales que utilizan para comunicarse entre ellos. Suelen emitirlas en frecuencias relativamente bajas, a menudo también parcialmente audibles para el ser humano, y suelen tener complejas estructuras en comparación con las de ecolocación que son más sencillas y repetitivas.

La mayoría de las especies emiten sus señales de ecolocación con una intensidad suficiente para recibirse a distancias de hasta 50 m en buenas condiciones con un equipo de sensibilidad media. Existen excepciones entre las que se podrían mencionar a los murciélagos de herradura

(*Rhinolophidae*) y a los orejudos (gen. *Plecotus*) porque emiten con intensidad relativamente baja, solo captable a muy pocos metros con un equipo normal. Por razones acústicas las frecuencias más elevadas se disipan a distancias más cortas que las más graves. En el caso de *Plecotus* las señales no tienen una frecuencia tan elevada, pero sus enormes pabellones auriculares les permiten detectar sus propias débiles señales reduciendo el radio de riesgo de ser detectados por depredadores y por presas.

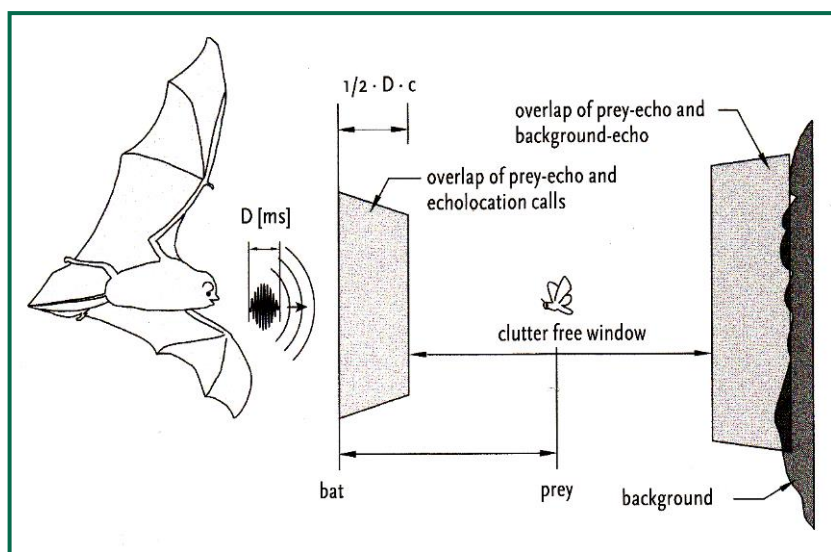
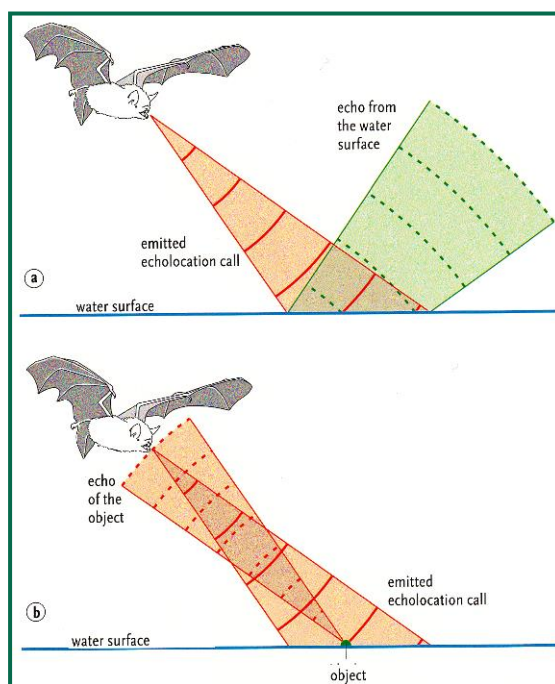


Figura 1. Delante de cada murciélago que esté utilizando la ecolocalización se extiende una "ventana ciega", puesto que el eco que retorna lo hace mientras el murciélago aún está emitiendo los pulsos de llamada. Una zona similar, en la que el murciélago puede apenas detectar ecos débiles, se asocia con 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.

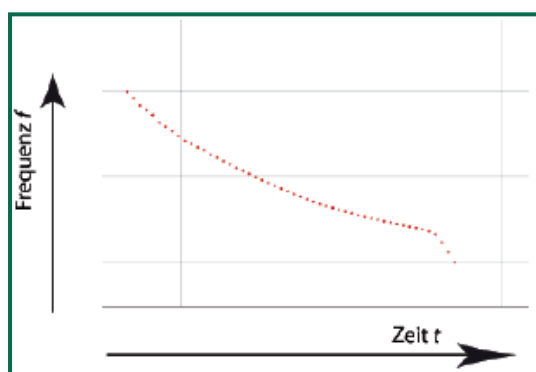


Figura 3. Representación gráfica de la progresión de la frecuencia (f) frente al tiempo (t).

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:

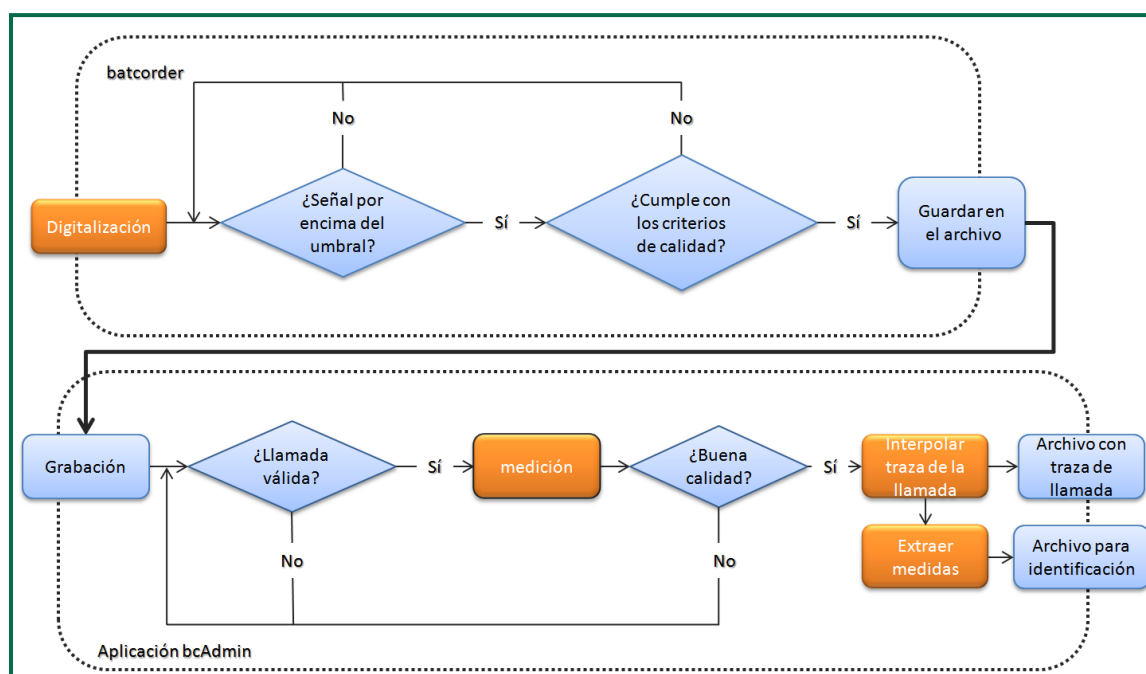


Figura 5. Esquema metodológico de funcionamiento del sistema batcorder.

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.

3. RESULTADOS

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 I Ampliación" 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 oeste 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 Sariñena y Balsa de la Estación", a unos 12,5 km al oeste 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 dentro del límite de un ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cuya área crítica más cercana está a menos de 1.000 m.

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.

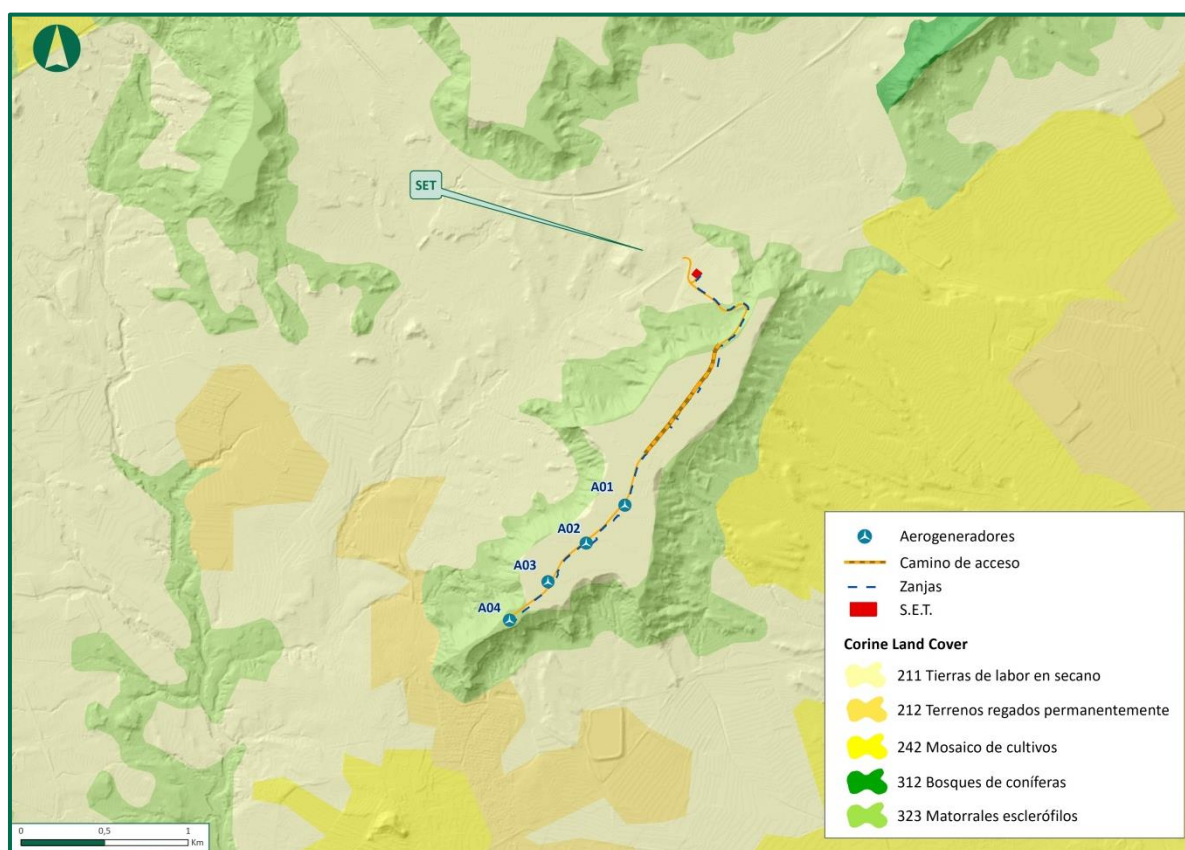


Figura 6. Biotopos presentes en el área en estudio. Fuente: Corine Land Cover.

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 (correspondientes a tierras de labor de secano, terrenos regados y mosaico de cultivos), y formaciones rupícolas (correspondientes a los matorrales esclerófilos).

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 fringílicos como el pardillo común y el pinzón vulgar.

Durante el invierno estos medios abiertos acogen a un importante contingente de aves invernantes destacando por su número el estornino pinto y el avefría.

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 a 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 curruacas 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 el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío, obteniendo los datos de la estación meteorológica de Sariñena durante el año 2017.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Velocidad media (m/s)	1,8	2,2	1,9	1,8	2,0	1,9	2,0	1,7	1,7	1,2	2,0	2,1

Tabla 3. Datos de velocidad del viento.

Fuente: Sistema de Información Agroclimática para el Regadío.

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 octubre.

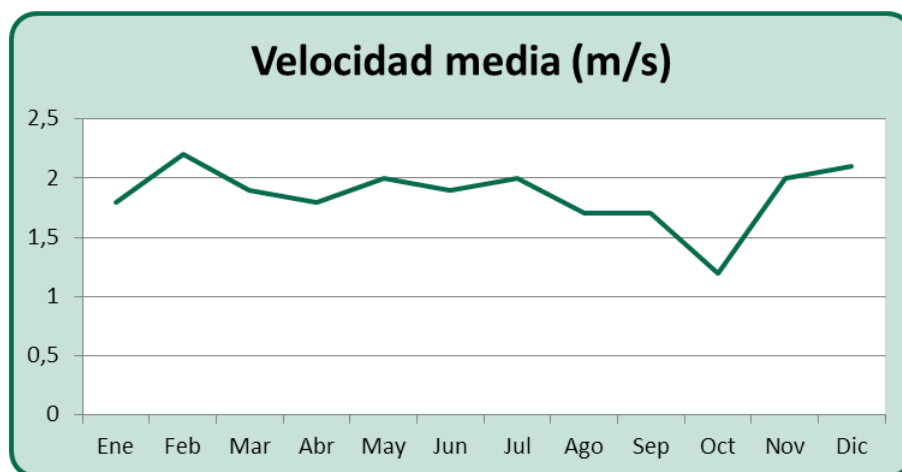


Figura 7. Datos de velocidad media de viento durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

En cuanto a la dirección dominante en la zona, los vientos de componente noroeste son los más frecuentes, denominados comúnmente como cierzo.

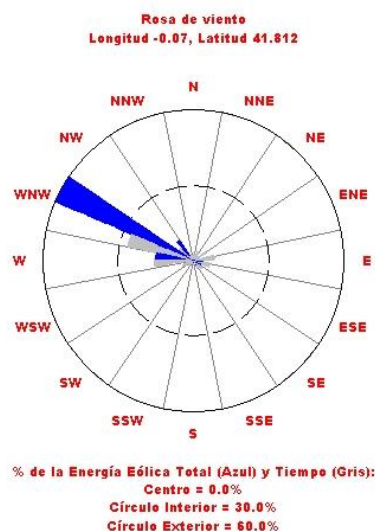


Figura 8. Rosa de Viento. Fuente: Atlas Eólico de España.

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.

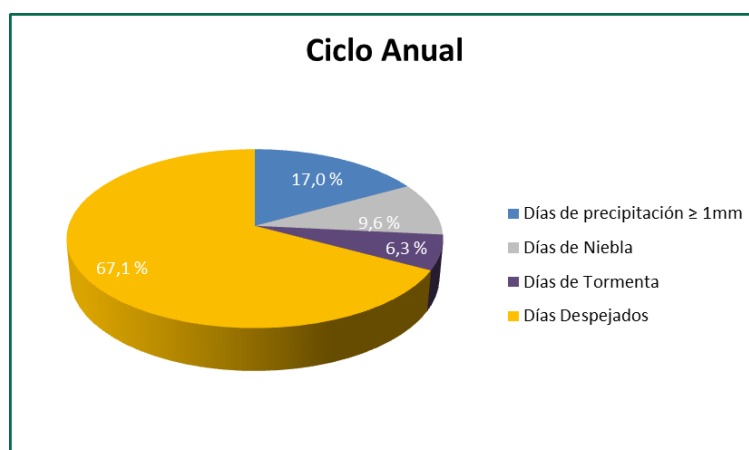


Figura 9. Datos de visibilidad durante un ciclo anual completo. Elaboración propia.

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.

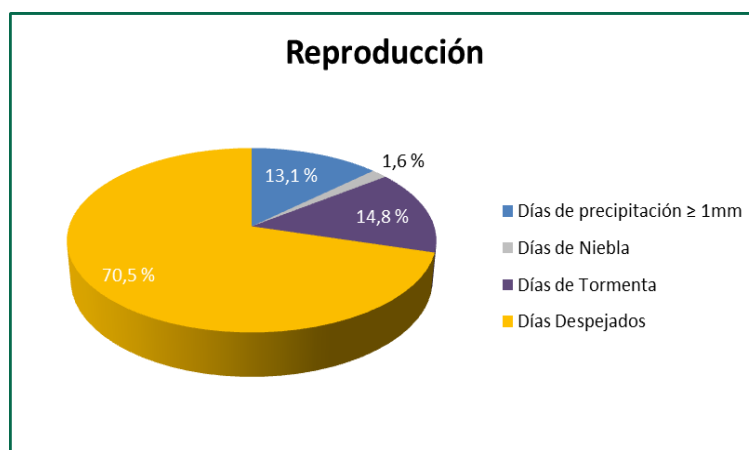


Figura 10. Datos de visibilidad durante el periodo de reproducción. Elaboración propia.

En cuanto al periodo de migración postnupcial, los días de baja visibilidad se mantienen en 29,3% (4 días de niebla durante este periodo).

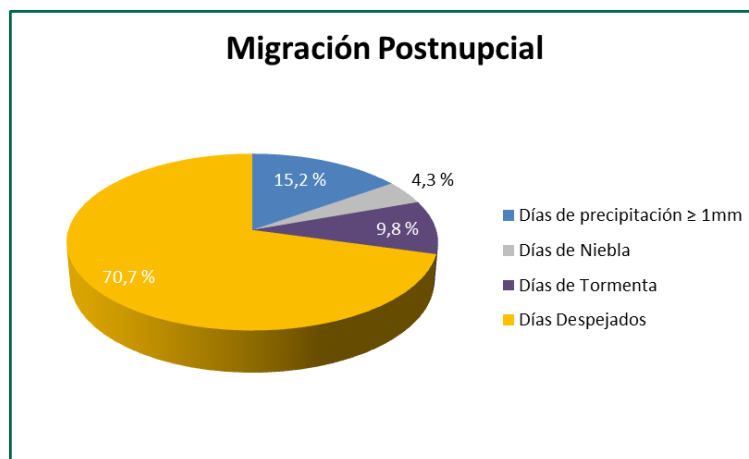


Figura 11. Datos de visibilidad durante el periodo de migración postnupcial. Elaboración propia.

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).

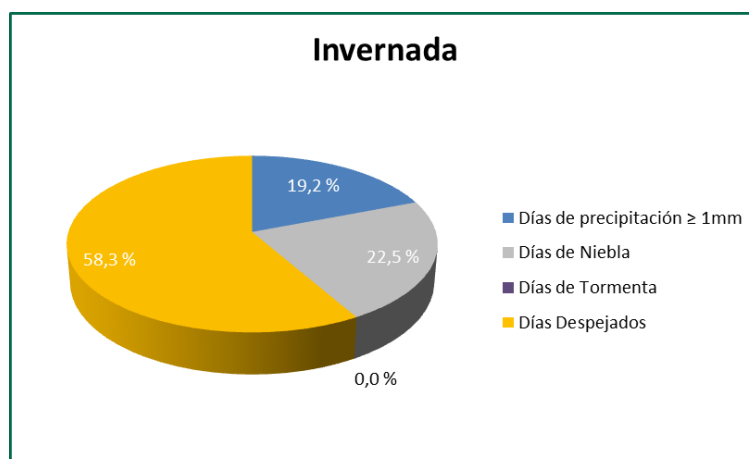


Figura 12. Datos de visibilidad durante el periodo de invernada. Elaboración propia.

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.

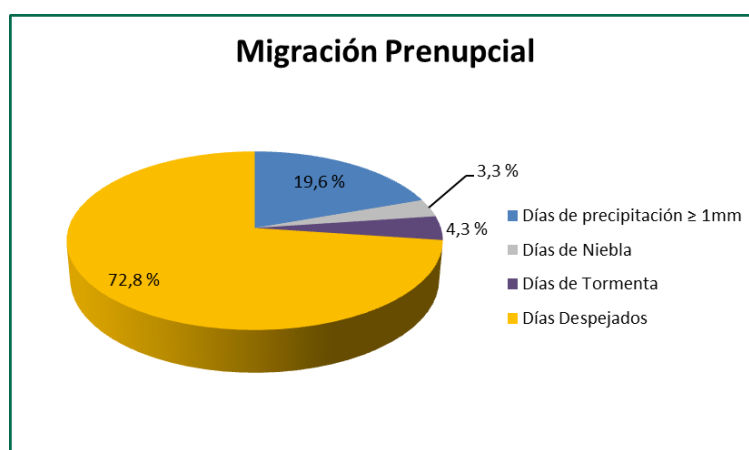


Figura 13. Datos de visibilidad durante el periodo de migración prenupcial. Elaboración propia.

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 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, y los datos obtenidos en áreas próximas durante la realización de proyectos similares.

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

A continuación se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 181/2005).

E: Especie en peligro de extinción.

S: Especie sensible a la alteración de su hábitat.

V: Especie vulnerable.

I.E: Especie de interés especial.

Listado de especies en régimen de Protección Especial (LERPE).

Se indica la presencia o ausencia en el mismo de cada una de las especies.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (REAL DECRETO 139/2011).

E: Especie en peligro de extinción.

V: Especie vulnerable.

Estado de conservación según el Libro rojo de las aves de España (Madroño, González y Atienza, 2004)

Las categorías UICN propuestas responden a la versión 3.1. de 9 de febrero de 2000.

EX: Extinto.

EW: Extinto en estado silvestre.

CR: En peligro crítico.

EN: En peligro.

VU: Vulnerable.

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

DD: Datos insuficientes.

NE: No evaluado.

RE: Extinto a nivel regional.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPNyB) y Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la LPNyB.

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

Anexo IV: especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

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

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

Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. (Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979):

Anexo I: Especies de Flora Estrictamente Protegidas

Anexo II: Especies de Fauna Estrictamente Protegidas

Anexo III: Especies de Fauna Protegidas

Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn de 23 de junio de 1979):

Apéndice I: Enumera las especies migratorias amenazadas.

Apéndice II: Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesite que se concluyan Acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional.

Lista del estatus de las aves en la zona:

R: Residente.

- r: residente en número escaso
- Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

E: Estival.

- e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.
- Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Estival con paso apreciable.
- ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

I: Invernante.

- i: Invernante aunque en cifras reducidas.
- I: Invernante en gran número.
- Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes

P: Especie en paso.

- p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.
- PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.
- Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

A. Accidental.

***. Presencia artificial.**

A*. Presencia accidental y probablemente artificial.

d. Raro divagante.

?. Estatus desconocido.

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

- Nr: Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- Ni: Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).
- nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- n: Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.

- n*: Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- (n): Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

3.1.3.2. Tablas de fauna

En cuanto a la AVIFAUNA, en el ámbito de estudio se citan 109 especies diferentes, aves de amplia distribución, especies migradoras, especies esteparias, etc.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNA	CONV. BONN	ESTATUS	UICN
Fam. PODICIPEDIDAE										
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		x		NE		II		Ri nr	LC
Fam. ARDEIDAE										
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		x		NE		III		Ri n	LC
Fam. CICONIIDAE										
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	IV	II	II	ER Nr	LC
Fam. ANATIDAE										
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE		III	II	Ri Nr	LC
Fam. ACCIPITRIDAE										
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo		x		LC	IV	II	II	PE Nr	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	IV	II	II	E Nr	LC
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	S	x	E	EN	IV	II	II	Ri Nr	NT
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	IV	II	II	E Nr	EN
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	IV	II	II	R Nr	LC
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	IV	II	II	E Nr	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	IV	II	II	Ri Nr	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	S	x		NE	IV	II	II	Ir nr	LC
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	IV	II	II	E Nr	LC
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		x		NE		II	II	Ri Nr	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		NE		II	II	Ri Nr	LC
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE		II	II	Ri Nr	LC
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	IV	II	II	R Nr	LC
Fam. FALCONIDAE										
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	S	x		VU	IV	II	I, II	E Nr	VU
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE		II	II	R Nr	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		x		NT		II	II	E Nr	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	IV	II	II	Ri Nr	LC
Fam. PHASIANIDAE										
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD		III		R Nr	LC
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD		III	II	E Nr	LC
Fam. GRUIDAE										
<i>Grus grus</i>	Grulla común	S	x		RE	IV	II	II	PI	LC
Fam. RALLIDAE										

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	ESTATUS	UICN
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo				NE		III		Ri Nr	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE		III		Ri Nr	LC
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE		III	II	Ri Nr	LC
Fam. OTIDIDAE										
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V	VU	IV	II		R Nr	NT
Fam. RECURVIROSTRIDAE										
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común		x		NE	IV	II	II	E Nr	LC
Fam. BURHINIDAE										
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		x		NT	IV	II	II	Er Nr	LC
Fam. CHARADRIIDAE										
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		x		NE		II	II	EP Nr	LC
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea				LC		III	II	Ir nr	LC
Fam. LARIDAE										
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla				NE		III		ri ni	LC
Fam. PTEROCLIDAE										
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	IV	II		R Nr	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	V	x	V	VU	IV	II		R Nr	LC
Fam. COLUMBIDAE										
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE		III		R Nr	LC
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD		III		R Nr	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE				RP Nr	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca						III		R Nr	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU		III	II	EP Nr	LC
Fam. CUCULIDAE										
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE		II		E Nr	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE		III		E Nr	LC
Fam. TYTONIDAE										
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. STRIGIDAE										
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE		II		E Nr	LC
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	IV	II		R Nr	LC
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre		x		NT	IV	II		Ir ni	LC
Fam. APODIDAE										
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE		III		EP Nr	LC
<i>Apus melba</i>	Vencejo real		x		NE		II		EP Nr	LC
Fam. MEROPIDAE										
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE		II	II	EP Nr	LC
Fam. CORACIIDAE										
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea		x		VU	IV	II	II	E Nr	NT
Fam. UPUPIDAE										
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE		II		Er Nr	LC
Fam. PICIDAE										
<i>Picus viridis</i>	Pito real		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. ALAUDIDAE										
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	S	x	V	EN	IV	III		R Nr	NT

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNA	CONV. BONN	ESTATUS	UICN
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		x		NE	IV	II		R Nr	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	IV	II		EP Nr	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE		III		R Nr	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	IV	II		R Nr	LC
Fam. HIRUNDINIDAE										
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		x		NE		II		Er Nr	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE		II		EP Nr	LC
Fam. MOTACILLIDAE										
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	IV	II		EP Nr	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense		x		NE		II		I	LC
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE		II		Ri Nr	LC
Fam. TURDIDAE										
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT		II		E Nr	LC
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	IV	II		R Nr	LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE		III		Ri Nr	LC
Fam. SYLVIIDAE										
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	IV	II		R Nr	NT
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC		II		E Nr	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		x		LC		II		EP Nr	LC
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		NE		II		EP Nr	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		x		NE		II		Ri Nr	LC
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico		x		NE		II			LC
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado		x		NE		II		Ri Nr	LC
Fam. MUSCICAPIDAE										
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		x		NE		II	II	Pe nr	LC
Fam. PARIDAE										
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE		III		R Nr	LC
Fam. REMIZIDAE										
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro-moscón europeo		x		NE		III		Ri Nr	LC
Fam. ORIOLIDAE										
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE		II		E Nr	LC
Fam. LANIIDAE										
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT		II		Ri Nr	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAT. ARAGÓN	LESRPE	CAT. NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNÁ	CONV. BONN	ESTATUS	UICN
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT		II		E Nr	LC
Fam. STURNIDAE										
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE		II		R Nr	LC
Fam. CORVIDAE										
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE				R Nr	LC
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	IV	II		R Nr	LC
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE				R Nr	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE				R Nr	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			NE		III		R Nr	LC
Fam. PASSERIDAE										
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE				R Nr	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE		III		R Nr	LC
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE		II		R Nr	LC
Fam. FRINGILLIDAE										
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	IE			NE		II		R Nr	LC
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	IE			NE		II		R Nr	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	IE			NE		II		Ri Nr	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE			NE		II		Ri Nr	LC
Fam. EMBERIZIDAE										
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		x		NE		II		R Nr	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	IE			NE		III		R Nr	LC

Tabla 5. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

Por otro lado, el grupo de los QUIRÓPTEROS en el ámbito de estudio se encuentra compuesto por 13 especies diferentes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNÁ	UICN
Fam. VESPERTILIONIDAE								
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	V	x	V	VU	II,IV	II	LC
<i>Myotis alcaethoe</i>	Murciélago ratonero bigotudo pequeño		X					DD
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago ratonero bigotudo		x	V	NT	V	II	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común		x		LC	IV	III	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius		x		NT	IV	II	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		x		LC	IV	II	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera		x		LC	IV	II	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero		x		NT	IV	II	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano		x	V	VU	IV	II	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano		x		LC	IV	II	LC
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque		x		NT	II,IV	II	NT
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva		x	V	VU	II,IV	II	NT
Fam. MOLOSSIDAE								

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	LEY 42/2007	CONV. BERNA	UICN
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo		x		NT	IV	II	LC

Tabla 6. Especies de quirópteros 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 122 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
Quirópteros	13	13	-	-	-	-
Aves	109	83	-	5	6	7
TOTAL	122	96	-	5	6	7

Tabla 7. 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 en 2017.

ESTACIÓN	NÚMERO DE VISITA	FECHA	TAREAS REALIZADAS
Invierno	1	23/01/2017	Reconocimiento del territorio. Selección de puntos de observación y transectos. Punto de observación 1 (30').
	2	23/02/2017	Búsqueda de dormideros de milano real (<i>milvus milvus</i>).
	3	01/03/2017	Punto de observación 2 (1 h). Transecto para aves de pequeña envergadura.
Primavera	4	29/03/2017	Búsqueda de infraestructuras susceptibles de ser utilizadas como primillares.

ESTACIÓN	NÚMERO DE VISITA	FECHA	TAREAS REALIZADAS
	5	05/04/2017	Colocación de dos estaciones de seguimiento de quirópteros.
	6	10/04/2017	Transecto para aves de pequeña envergadura. Puntos de observación 1 (1h), 2 (30') y 3 (30')
	7	14/04/2017	Recogida de las dos estaciones de seguimiento de quirópteros.
	8	28/04/2017	Puntos de observación 1 y 2 (30' cada uno).
	9	11/05/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	10	10/06/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	11	16/06/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura. Colocación de estación de seguimiento de quirópteros.
Verano	12	22/06/2017	Recogida de estación de seguimiento de quirópteros. Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno).
	13	10/07/2017	Transecto para aves de pequeña envergadura. Estación de escucha nocturna
	14	24/07/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	15	14/08/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	16	26/08/2017	Transecto para aves de pequeña envergadura.
	17	05/09/2017	Colocación de estación de seguimiento de quirópteros.
	18	08/09/2017	Recogida de estación de seguimiento de quirópteros.
	19	14/09/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
Otoño	20	25/09/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	21	25/10/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.
	22	31/10/2017	Puntos de observación 1, 2 y 3 (30' cada uno). Transecto para aves de pequeña envergadura.

Tabla 8. Cronograma de tareas realizadas para la caracterización de la avifauna.

3.2.1. 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 trece ocasiones a lo largo de todo el periodo de seguimiento. 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>Alauda arvensis</i>	0,004	0,111
<i>Alectoris rufa</i>	0,000	0,056
<i>Anthus campestris</i>	0,002	0,334
<i>Anthus pratensis</i>	0,012	1,003
<i>Apus apus</i>	0,024	16,109
<i>Apus melba</i>	0,009	0,223
<i>Carduelis cannabina</i>	0,006	2,007
<i>Circaetus gallicus</i>	0,000	0,056
<i>Circus pygargus</i>	0,000	0,056
<i>Corvus corax</i>	0,001	0,334
<i>Corvus monedula</i>	0,003	3,902
<i>Coturnix coturnix</i>	0,000	0,111
<i>Delichon urbicum</i>	0,011	1,171
<i>Emberiza calandra</i>	0,005	0,613
<i>Falco tinnunculus</i>	0,001	0,167
<i>Galerida theklae</i>	0,048	4,404
<i>Grus grus</i>	0,000	278,707
<i>Gyps fulvus</i>	0,000	2,787
<i>Hirundo rustica</i>	0,028	4,738
<i>Lanius meridionalis</i>	0,002	0,056
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,104	12,821
<i>Merops apiaster</i>	0,016	2,230
<i>Milvus milvus</i>	0,000	0,056
<i>Monticola solitarius</i>	0,000	0,111
<i>Neophron percnopterus</i>	0,000	0,111
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,001	0,111
<i>Oenanthe leucura</i>	0,000	0,334
<i>Passer domesticus</i>	0,000	0,111

ESPECIE	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Petronia petronia</i>	0,000	0,111
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,000	0,390
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,000	0,056
<i>Pterocles alchata</i>	0,000	0,502
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	0,022	2,899
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	0,000	0,836
<i>Saxicola rubicola</i>	0,002	0,056
TOTAL	0,30	337,68
RIQUEZA	35 spp.	
DIVERSIDAD	1,27	

Tabla 9. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad durante la época de seguimiento.

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 baja, con un valor de 1,27, aunque si se exceptúan las grullas registradas, la diversidad se eleva considerablemente, hasta un valor de 3,43.

Destaca la abundancia de especies como el vencejo común (*Apus apus*), calandria (*Melanocorypha calandra*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), la grajilla (*Corvus monedula*), el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), el abejaruco europeo (*Merops apiaster*), o el pardillo (*Carduelis cannabina*), y el paso migratorio de grullas (*Grus grus*).

3.2.2. 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 alturas de vuelo de los diferentes individuos.

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 del periodo en estudio.

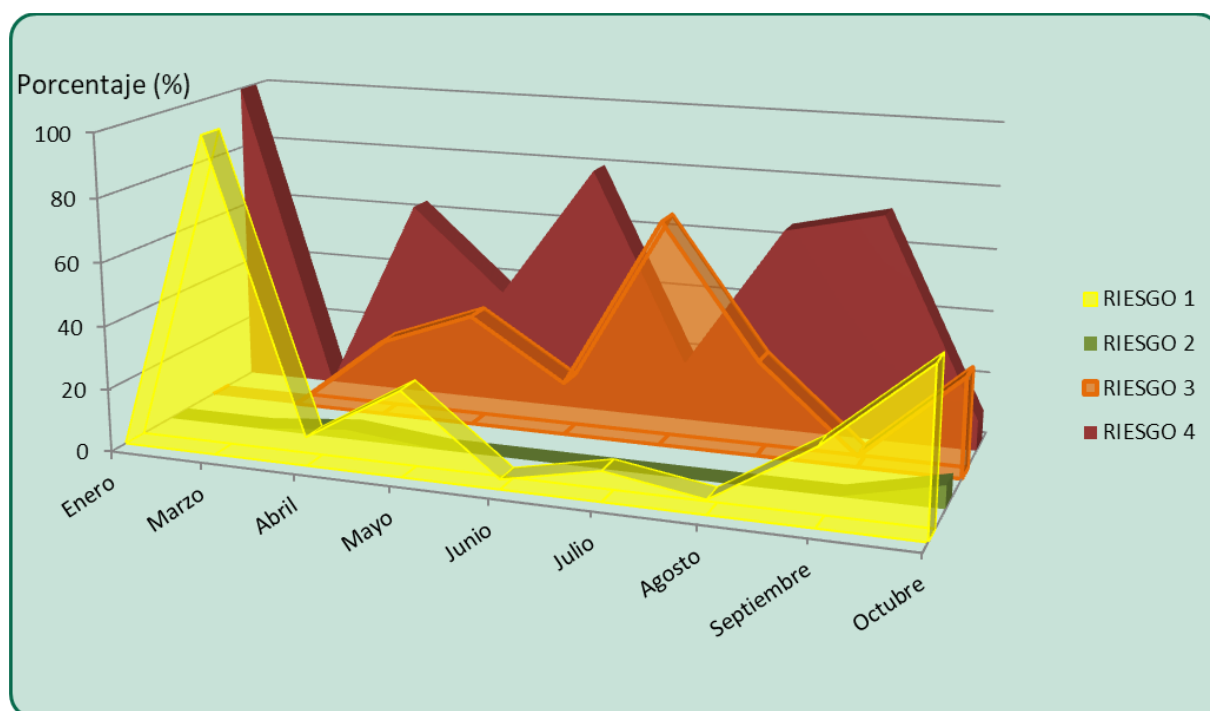


Figura 14. Alturas de vuelo detectadas durante los meses de estudio.

La gran parte de los individuos que han sido detectado en las proximidades del parque eólico en estudio, han sido observados transitando a altura de Riesgo 1, es decir, el vuelo se realiza a una altura superior al área de barrido de los aerogeneradores; no obstante, si se obvian las grullas registradas, estos datos cambian notablemente. En este último caso, la mayor parte de los individuos fueron registrados a altura de riesgo 4, es decir, el vuelo se realiza a la altura del área de barrido de los aerogeneradores.

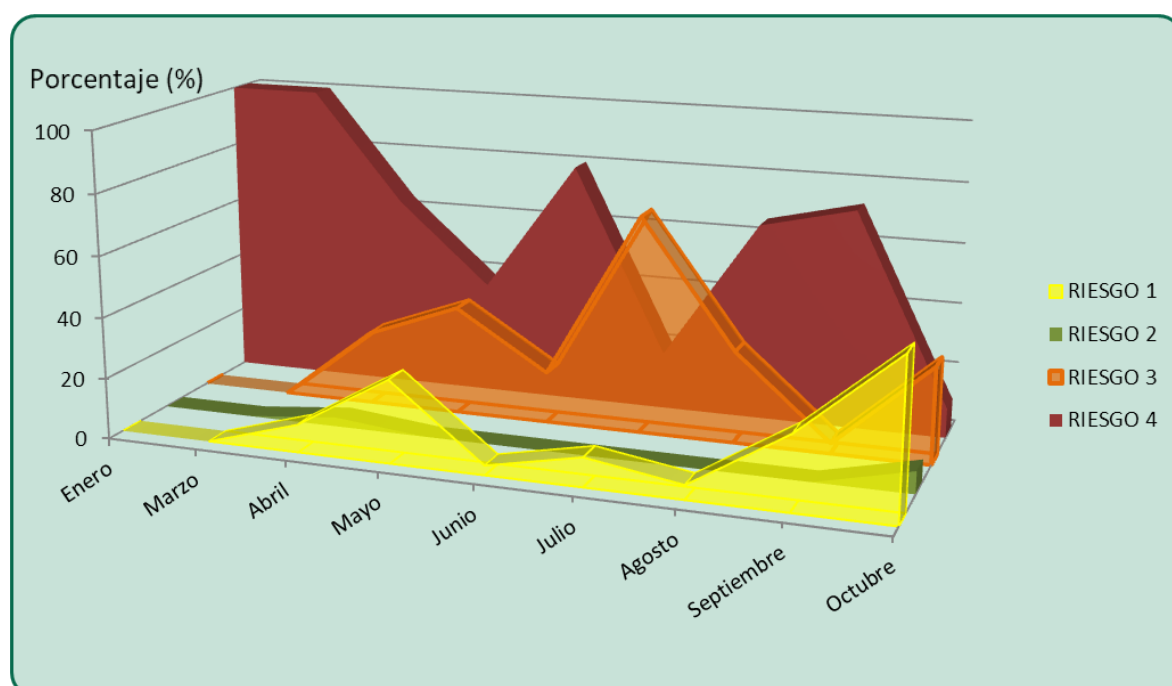


Figura 15. Alturas de vuelo detectadas durante los meses de estudio obviando las grullas (*Grus grus*) registradas.

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.

	RIESGO 1	RIESGO 2	RIESGO 3	RIESGO 4	TOTAL
Nº DE VUELOS	5.140 (94,6%)	4 (0,1%)	95 (1,7%)	196 (3,6%)	5.435
Nº DE VUELOS EXCEPTO GRULLAS	60 (16,9%)	4 (1,1%)	95 (26,8%)	196 (55,2%)	355

Tabla 10. Número de vuelos en función de su riesgo potencial.

Las especies que han obtenido una mayor representación son, de mayor a menor número de vuelos, la grulla (*Grus grus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el vencejo común (*Apus apus*), la grajilla (*Corvus monedula*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el cuervo grande (*Corvus corax*), la chova piquirroja (*Pyrhrocorax pyrrhcorax*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

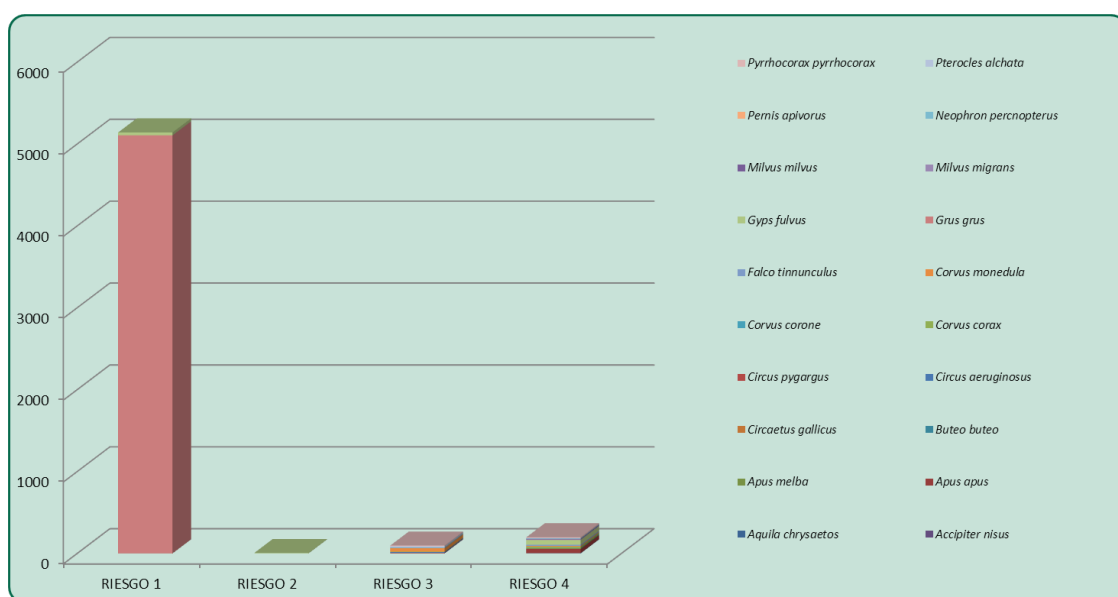


Figura 16. Esquema de la valoración del riesgo derivado de la altura de vuelo por especie.

No obstante, debido a que los vuelos de grulla (*Grus grus*) detectados constituyen más del 93% del total, para poder evaluar correctamente los niveles de riesgo, resulta necesario analizar los resultados por separado. Así, exceptuando los vuelos de las grullas, que se realizaron a una altura de vuelo de Riesgo 1, el resto de especies volaron mayoritariamente a una altura de Riesgo 4. El 100% de milanos negros y reales detectados volaron a una altura de alto riesgo, dentro del área de barrido de las palas.

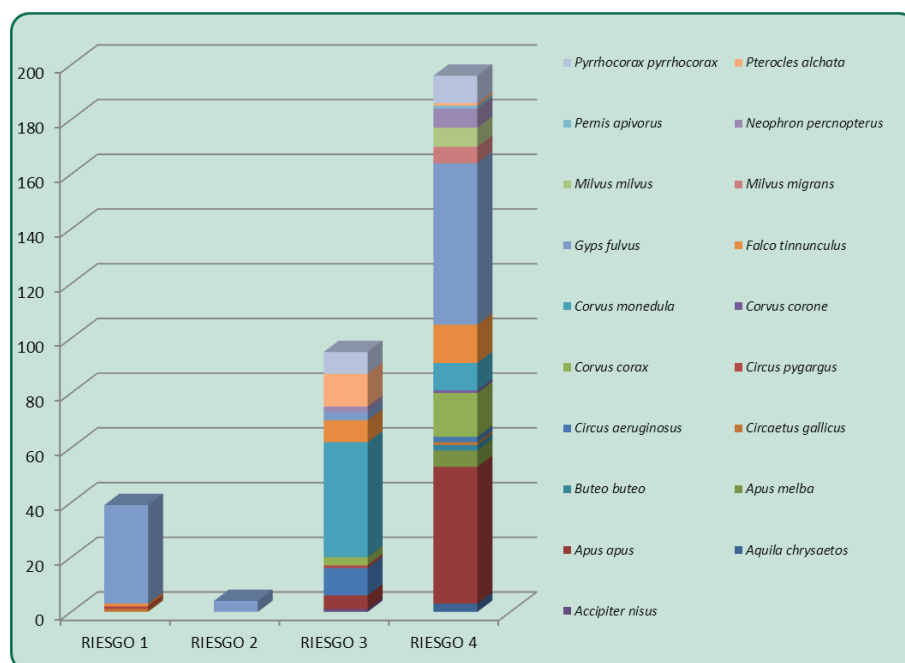


Figura 17. Esquema de la valoración del riesgo derivado de la altura de vuelo por especie.

Cruces de riesgo

Además de valorar la altura de vuelo de cada uno de los individuos detectados durante el seguimiento, resulta de especial interés conocer si estos desplazamientos se realizan o no atravesando el área de barrido de los futuros aerogeneradores a instalar. Es por ello que todos los vuelos detectados se cartografían y posteriormente se analizan obteniendo el número de cruces por especie, por altura y por aerogenerador.

En total se han registrado cruces a las futuras instalaciones de quince especies diferentes. Debido a la gran cantidad de cruces de grulla registrados (un total de 10.158), se ha procedido a analizar el resto de especies por separado, obteniendo así una representación más realista. De esta forma, la segunda especie con un mayor número de cruces es el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

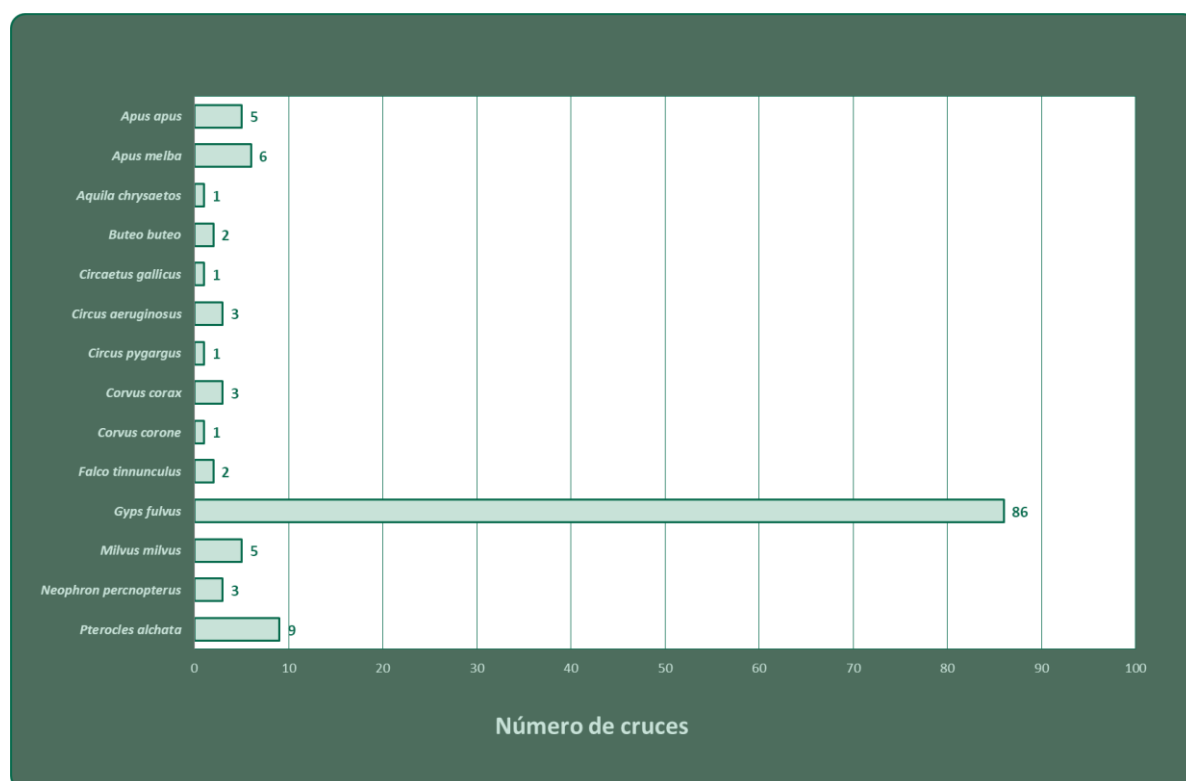


Figura 18. Número de vuelos que han cruzado los futuros aerogeneradores por especie, exceptuando los efectuados por las grullas durante el paso migratorio.

Teniendo en cuenta la ubicación de estos cruces respecto de los aerogeneradores en estudio, puede comprobarse que se han producido cruces en todos ellos. Cabe destacar los cruces que las grullas se han realizado en los aerogeneradores AE-02 y AE-03.

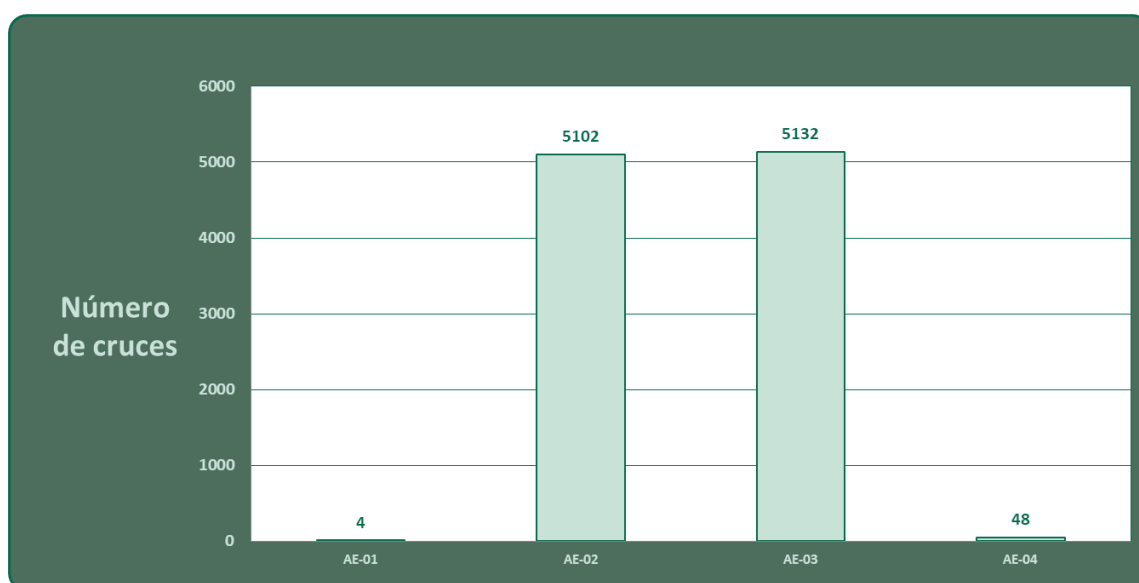


Figura 19. Número de vuelos que han cruzado los futuros aerogeneradores por aerogenerador.

Si se exceptúan del cómputo las grullas registradas, los aerogeneradores con un mayor número de cruces son el AE-03 y el AE-04.

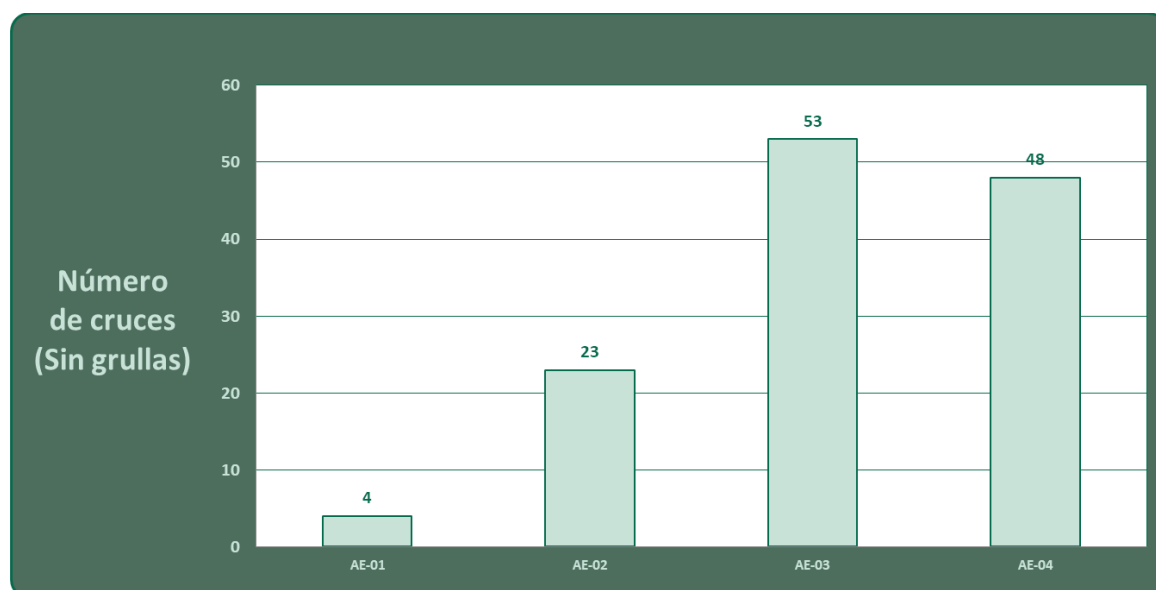


Figura 20. Número de vuelos que han cruzado los futuros aerogeneradores por aerogenerador, a excepción de las grullas.

Por otro lado, si se descartan todos los cruces que se han realizado fuera del área de barrido de los aerogeneradores, es decir, únicamente se tienen en cuenta los vuelos a la altura de mayor riesgo, los cruces han sido realizados por once especies diferentes. Las especies más representativas son el buitre leonado (76 cruces) y el vencejo real (6 cruces).

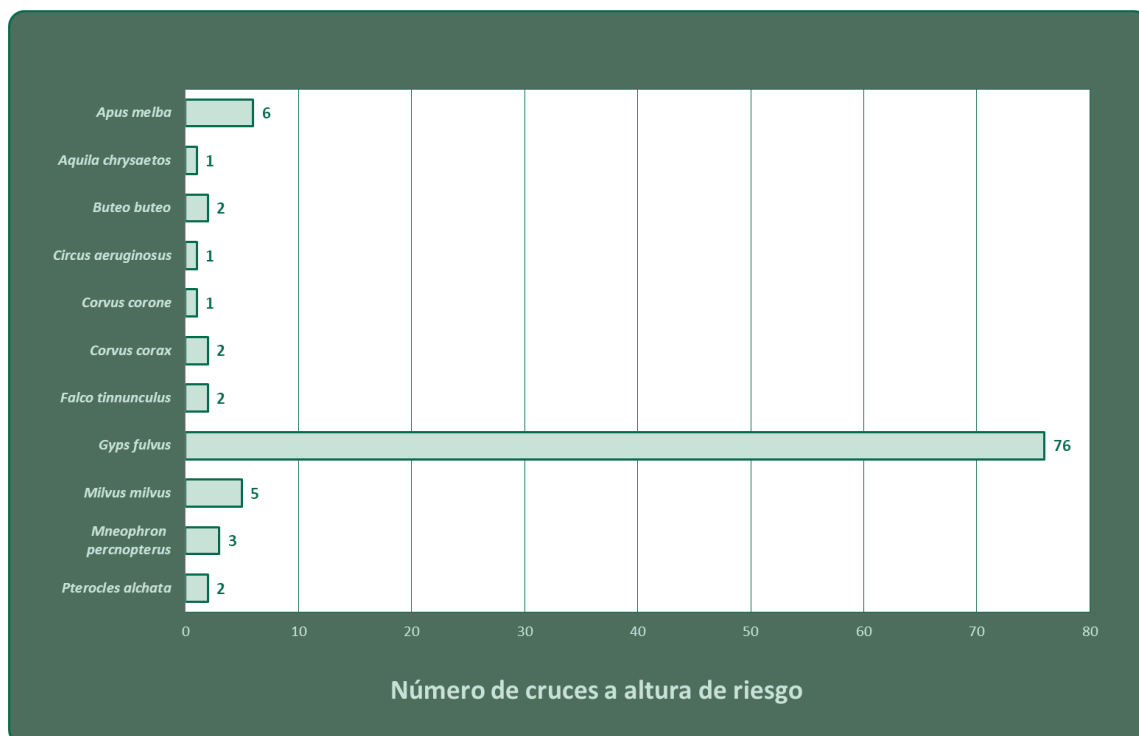


Figura 21. Número de vuelos realizados dentro del área de barrido de los futuros aerogeneradores a instalar.

Analizando estos cruces realizados dentro del área de barrido por cada aerogenerador, el aerogenerador con menos registros es el AE-01, destacando los aerogeneradores AE-03 y AE-04 con 49 y 37 cruces de alto riesgo respectivamente. En total se producen 101 cruces de alto riesgo durante el periodo de seguimiento.

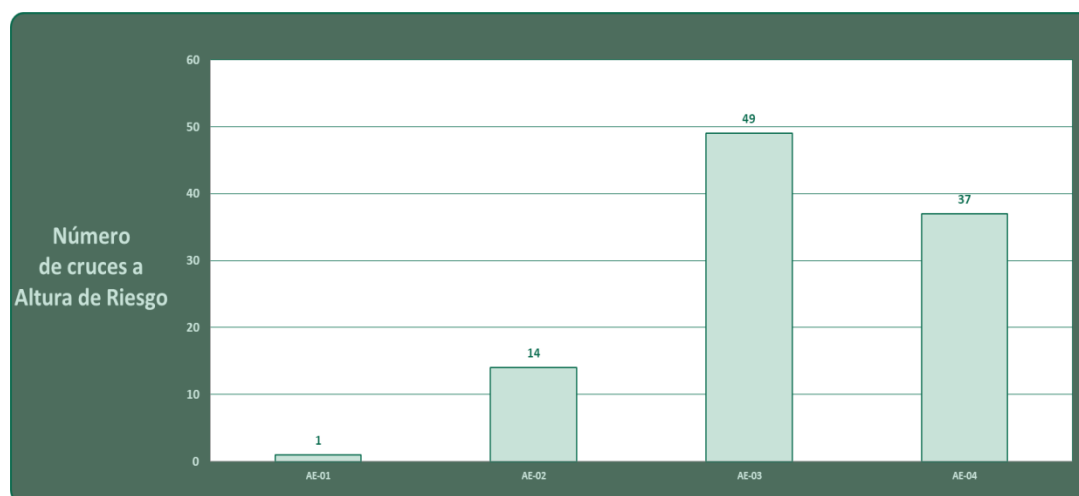


Figura 22. Número de vuelos realizados dentro del área de barrido de los futuros aerogeneradores por aerogenerador.

Áreas de campeo

Gracias al registro exhaustivo de todas las líneas de vuelo detectadas por las diferentes especies y a su procesamiento mediante técnicas SIG, se han podido determinar las áreas de campeo en la zona. La herramienta utilizada para este procedimiento es "Densidad de líneas", que calcula la densidad de las entidades lineales en la vecindad de cada celda ráster de salida. La densidad se calcula en unidades de longitud por unidad de área.

Como puede observarse en la siguiente figura, la actividad total, teniendo en cuenta todas las especies registradas en un radio de unos 300 m alrededor de los aerogeneradores, se concentra en el centro del futuro parque eólico.

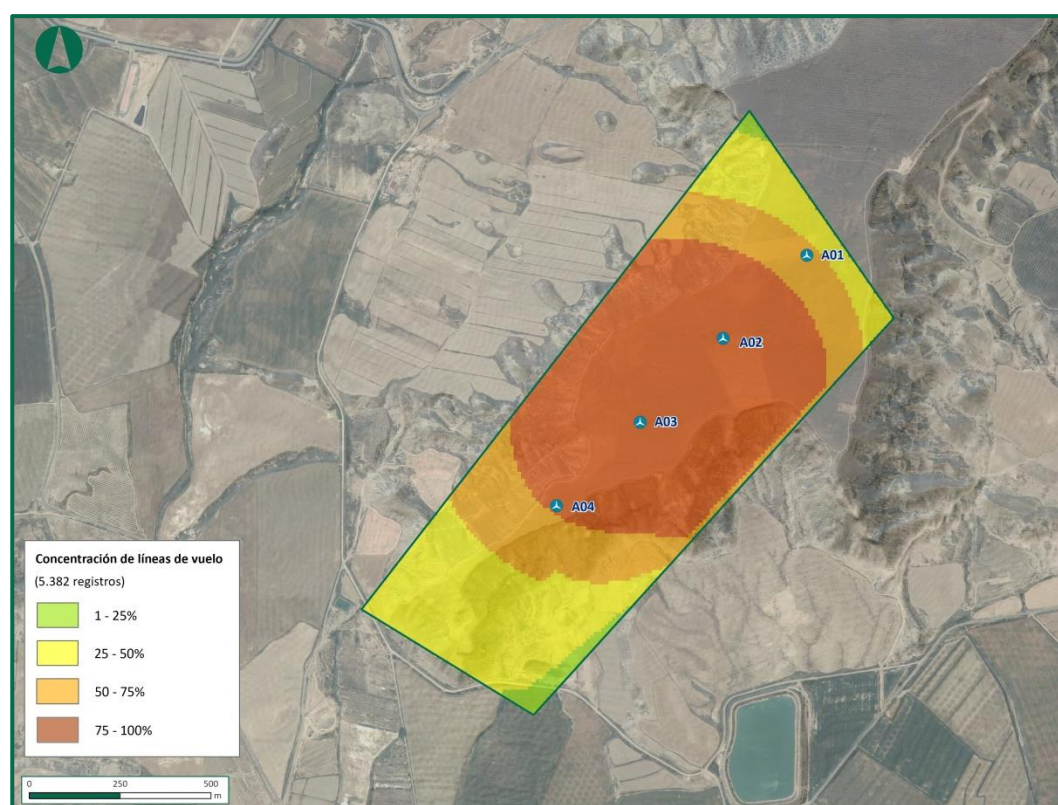


Figura 23. Áreas de campeo teniendo en cuenta todas las especies detectadas en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

Si se comparan estos datos con los obtenidos durante el seguimiento realizado en el año 2012, puede observarse como el área de campeo resulta muy similar.

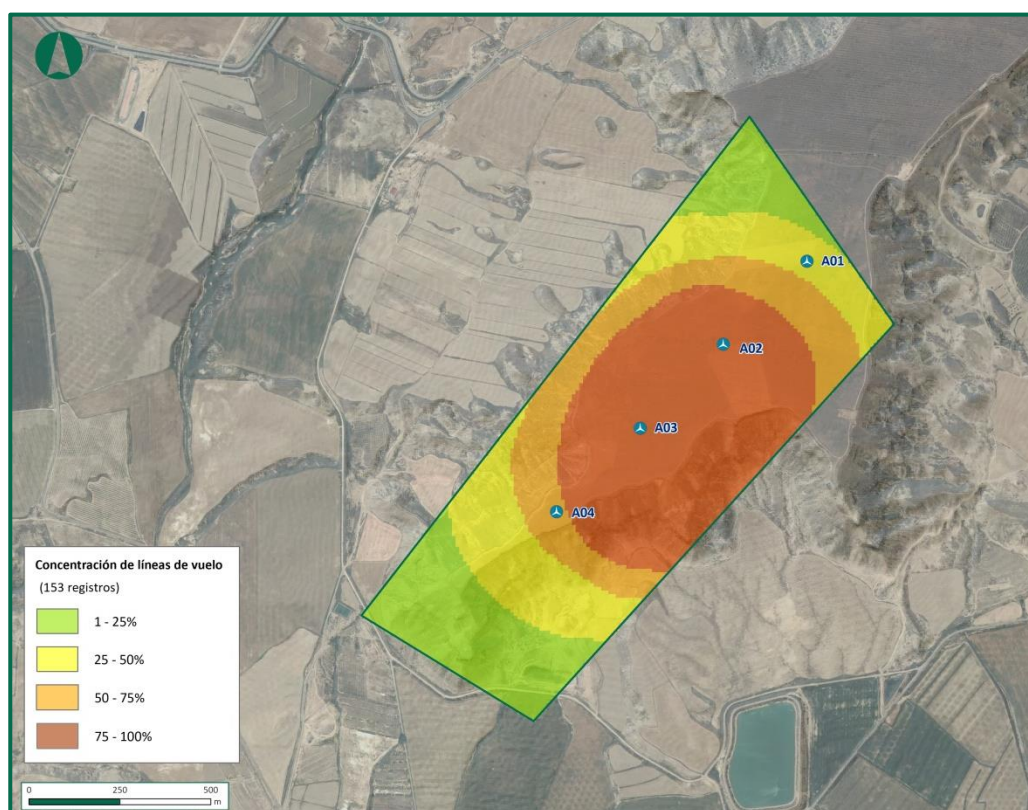


Figura 24. Áreas de campeo teniendo en cuenta todas las especies detectadas en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores, con datos obtenidos en el seguimiento realizado en el año 2012.

No obstante, teniendo en cuenta que gran parte de los registros (aproximadamente un 93%) han sido realizados por la grulla (*Grus grus*), conviene realizar un análisis específico.

De esta forma, se detecta que el área de campeo preferente afecta a los aerogeneradores AE-04 y AE-03.

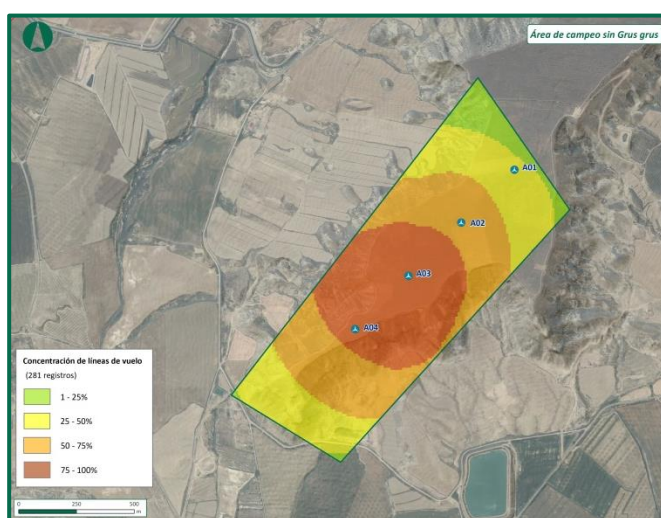


Figura 25. Áreas de campeo exceptuando los datos de grulla en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

La distribución del área de campeo de las dos necrófagas detectadas, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el alimoche (*Neophron percnopterus*), resulta bastante similar. Ambas especies utilizan los cortados de la parte suroeste del saso en el que se propone ubicar los aerogeneradores para remontar el vuelo, transitando principalmente entre los aerogeneradores AE-03 y AE-04.



Figura 26. Áreas de campeo del alimoche en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

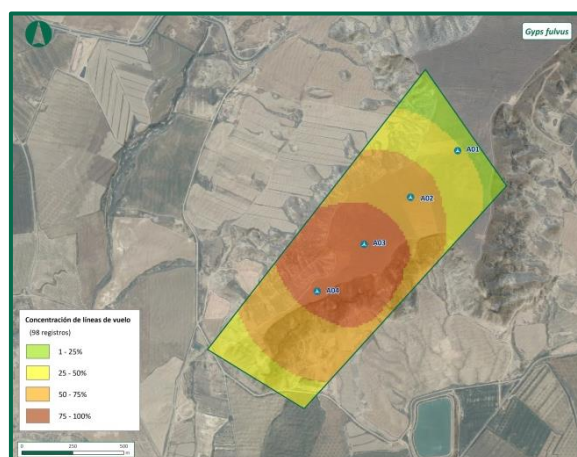


Figura 27. Áreas de campeo del buitre leonado en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

En cuanto a las otras dos rapaces para las que se ha obtenido un número de datos suficientes, el milano real (*Milvus milvus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), puede observarse que el área de campeo se localiza fundamentalmente entre los aerogeneradores AE-01 y AE-02. Este comportamiento puede deberse a una mayor cantidad de presas en esta zona.



Figura 28. Áreas de campeo del aguilucho lagunero en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

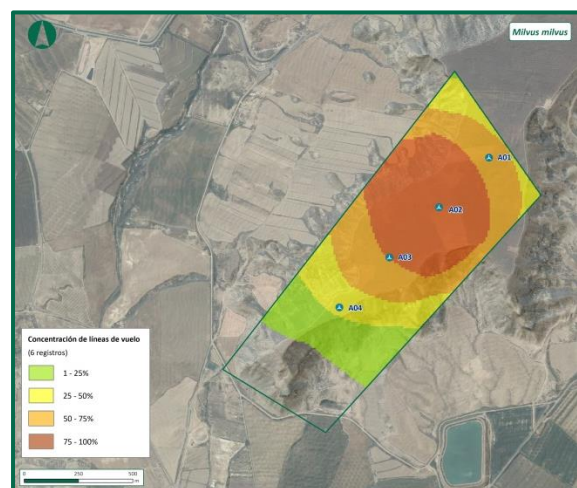


Figura 29. Áreas de campeo del milano real en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

Por su parte, el área de campeo de la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), dos de las especies que se reproducen dentro de la poligonal en proyecto, difiere considerablemente. La chova piquirroja frecuenta la cara suroeste del futuro parque eólico, mientras que la ganga ibérica frecuenta la parte central. Estas áreas de campeo están relacionadas con las áreas de nidificación de ambas especies, tal y como se puede comprobar en el apartado correspondiente (3.2.3. Zonas de Nidificación).

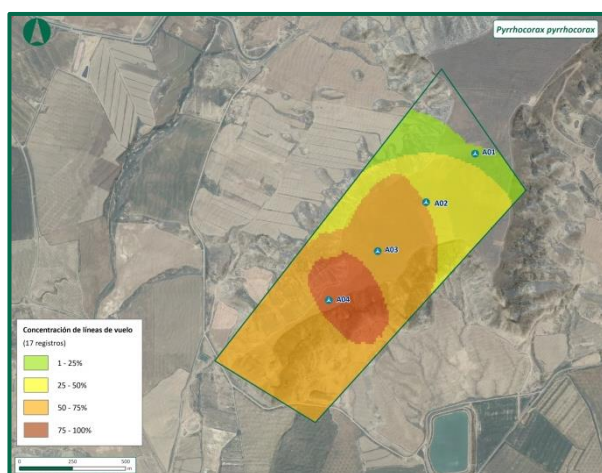


Figura 30. Áreas de campeo de la chova piquirroja en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.



Figura 31. Áreas de campeo de la ganga ibérica en un radio de unos 300 m desde la ubicación de los futuros aerogeneradores.

Uso del espacio

Otro análisis interesante resulta de tener en cuenta no sólo la ubicación de cada línea de vuelo, sino también el tiempo de permanencia de los individuos en la zona. Así, se tiene en cuenta tanto el número de individuos avistados y su ubicación, como el tiempo que dura cada observación. Una vez obtenidos estos datos, se elabora una malla de 200x200 m donde se vuelcan los parámetros especificados, con lo que puede representarse el tiempo de permanencia por cuadrícula. La clasificación se realiza por cortes naturales, este procedimiento se basa en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Los cortes de clase se caracterizan porque agrupan mejor los valores similares y maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos.

De esta forma, teniendo en cuenta todos los avistamientos (con y sin los movimientos de las grullas durante el paso migratorio), la actividad se concentra en el centro del futuro parque eólico y en la carretera noreste del saso donde se ubicarán los aerogeneradores.

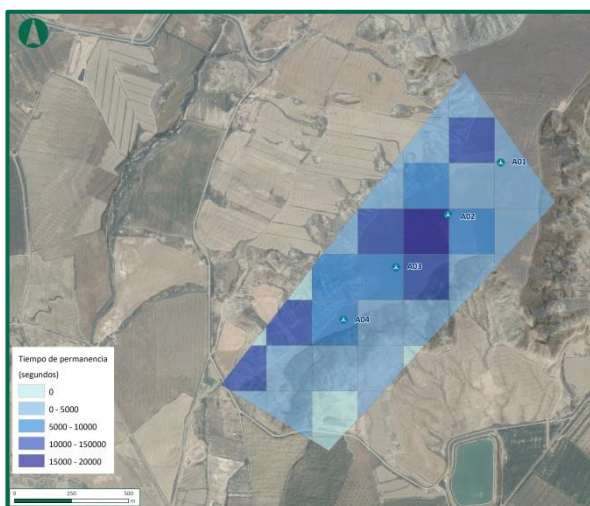


Figura 32. Tiempo de permanencia teniendo en cuenta las especies registradas.

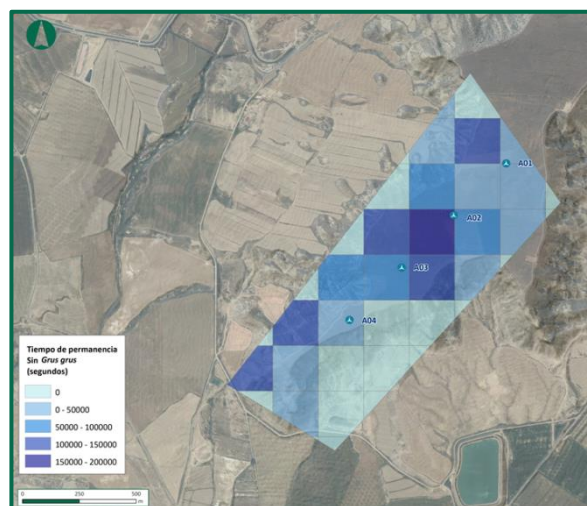


Figura 33. Tiempo de permanencia teniendo en cuenta las especies registradas.

De la misma forma que en el apartado anterior, este análisis resulta más ilustrativo si se realiza de manera específica, ya que cada especie se comporta de manera diferente.

El uso del espacio de del buitre leonado (*Gyps fulvus*) en la zona, con un total de 98 registros, se concentra principalmente en las inmediaciones del AE-04, en la parte más suroeste del saso donde se ubicarán los futuros aerogeneradores.

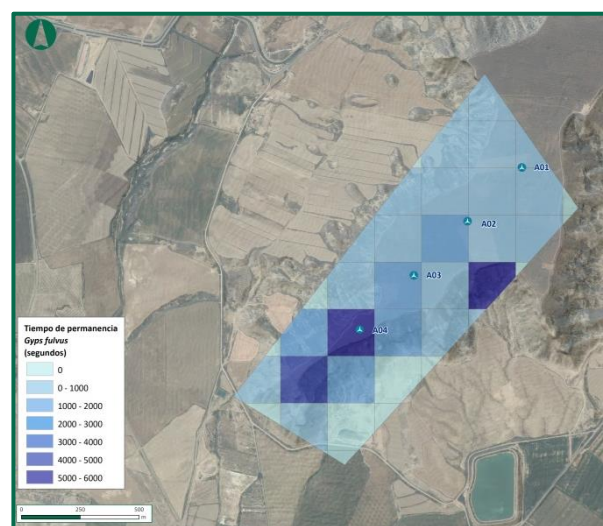


Figura 34. Tiempo de permanencia del buitre leonado en la zona en estudio.

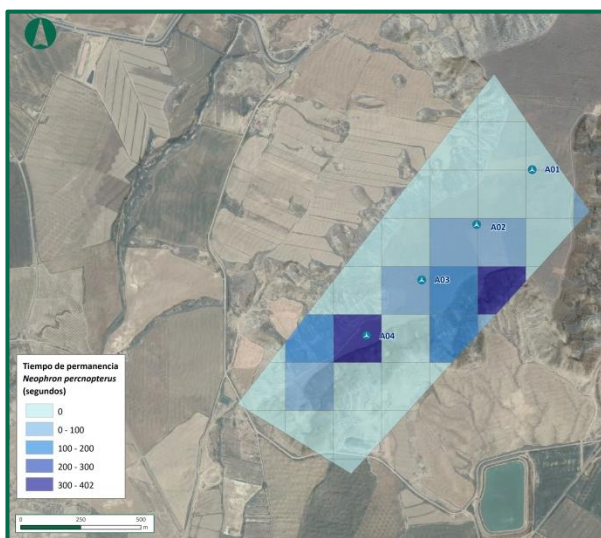


Figura 35. Tiempo de permanencia del alimoche en la zona en estudio.

En cuanto al alimoche (*Neophron percnopterus*), con un total de 7 registros, la actividad se concentra en torno al aerogenerador AE-04 y en la cara sur del saso. Se trata de una especie planeadora que, al igual que el buitre leonado, posiblemente las corrientes de esta ladera para desplazarse. Cabe destacar que aunque este año no se haya reproducido en la zona, durante otros periodos de seguimiento lo ha hecho en el propio saso donde se ubicarán los aerogeneradores.

En cuanto a las otras dos rapaces para las que se ha obtenido un número de datos suficientes, el milano real (*Milvus milvus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), puede observarse que la mayor parte del tiempo se localizan fundamentalmente entre los aerogeneradores AE-01 y AE-02. Este comportamiento puede deberse a una mayor cantidad de presas en esta zona.

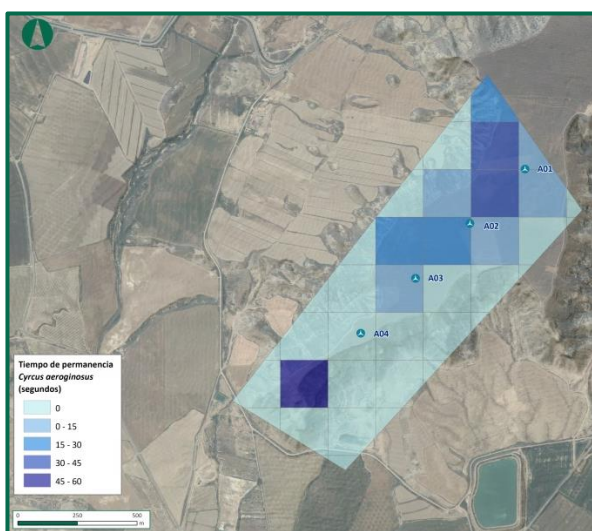


Figura 36. Tiempo de permanencia del aguilucho lagunero en la zona en estudio.

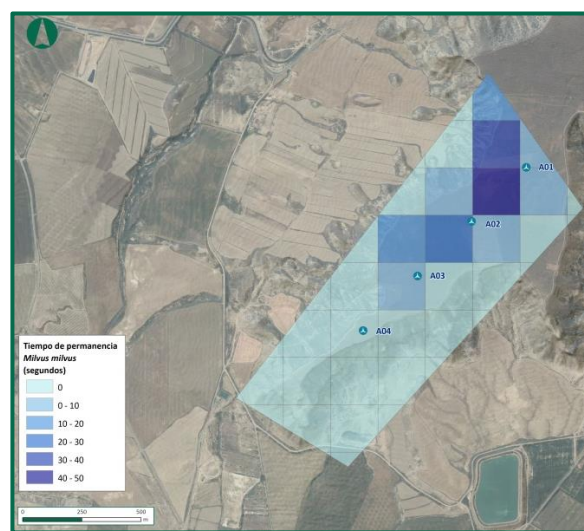


Figura 37. Tiempo de permanencia del milano real en la zona en estudio.

Por su parte, el tiempo de permanencia en la zona de la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), dos de las especies que se reproducen dentro de la poligonal en proyecto, está bastante delimitado. La chova piquirroja frecuenta la cara suroeste del futuro parque eólico, principalmente bajo los aerogeneradores AE-02 y AE-03, mientras que la ganga ibérica frecuenta la parte llana donde se ubicará el aerogenerador AE-02. Estos resultados están claramente relacionadas con las áreas de nidificación de ambas especies, tal y como se puede comprobar en el apartado correspondiente (3.2.3. Zonas de Nidificación).

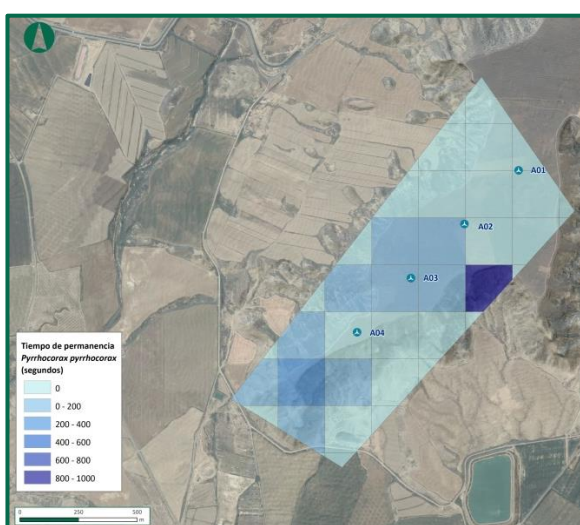


Figura 38. Tiempo de permanencia de la chova piquirroja en la zona en estudio.

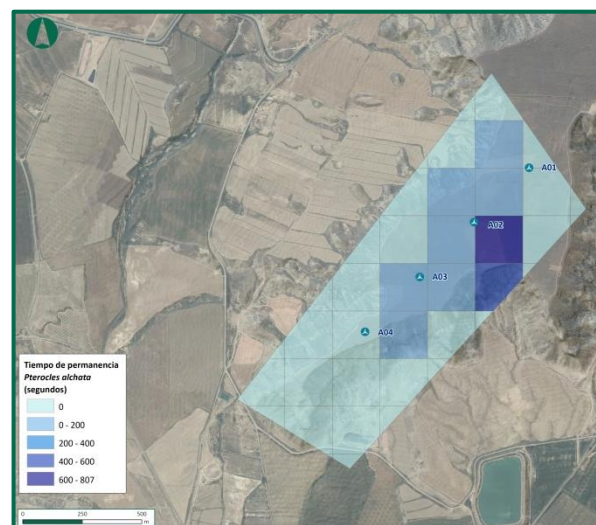


Figura 39. Tiempo de permanencia de la ganga ibérica en la zona en estudio.

3.2.3. ZONAS DE NIDIFICACIÓN

Del conjunto de las especies registradas durante el seguimiento realizado, cabe destacar la reproducción de tres de ellas dentro de la poligonal en proyecto, cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), y otra más en las inmediaciones, la ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

Teniendo en cuenta, tanto los datos registrados a lo largo del seguimiento como la información proporcionada por la administración, se ha podido caracterizar la situación en la zona de estas cuatro especies destacadas.

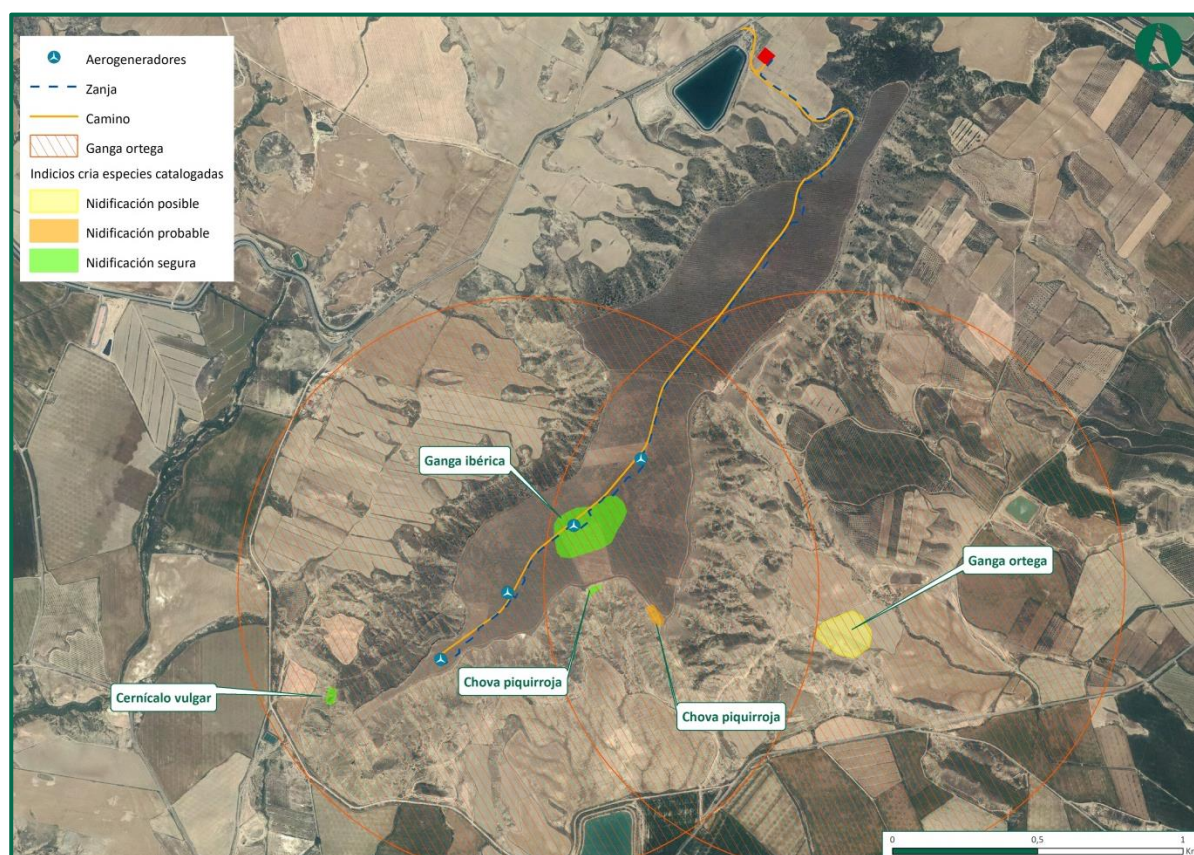


Figura 40. Áreas de nidificación detectadas de cernícalo vulgar, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja.

Fuente: Elaboración propia y datos facilitados por la Administración.

Ganga ortega

Se ha detectado un pareja hasta en dos ocasiones en hábitat y periodo de reproducción adecuados.

Ganga ibérica

Se han detectado un macho territorial en varias ocasiones realizando vuelos nupciales junto a la hembra en periodos adecuados para la reproducción. Posteriormente se observó al menos un juvenil en las inmediaciones.

Cernícalo vulgar

Se ha detectado a los dos adultos aportando cebo.

Chova piquirroja

Se han localizado dos zonas reproductoras, en la primera se han avistado individuos adultos entrando y saliendo de la oquedad en época adecuada para la reproducción, mientras que en la segunda, además se han divisado adultos aportando cebo y los juveniles posteriormente.

3.2.4. 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 ha realizado tres sesiones nocturnas, una de ellas con dos estaciones de seguimiento, con un total de 282 horas y 30 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	05/04/17 – 13/04/17	94h 30´	1
1	05/04/17 – 13/04/17	98h	2
2	16/06/17 – 22/06/17	66h	2
3	05/09/17 – 08/09/17	24h	1
Total	17 noches	282 h 30´	

Tabla 11. Sesiones de grabación.

La ubicación de los puntos de grabación puede considerarse representativa del área de estudio, abarcando el futuro parque eólico de este a oeste. 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 orejados (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocación muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

3.2.4.1. Especies detectadas

Durante este seguimiento se identificaron un total de once especies, no obstante se detectaron más llamadas en las que únicamente se llegó a identificar el género. En total se registraron 3.963 secuencias pertenecientes a quirópteros.



Figura 41. 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 1.011, murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) con 695 secuencias, murciélago montañero (*Hypsugo savii*) con 319, murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) con 72, nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) con 55, murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) con 48, murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) con 13, murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) con 10, murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*) con 8, murciélago ratonero grande (*Myotis Myotis*) con 2, y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) con una secuencia registrada. Además, se obtuvieron un total de 1.729 secuencias en las que no pudo ser identificada la especie.

Cabe destacar la identificación nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*), una especie eminentemente forestal, que utiliza como refugios los huecos de árboles maduros. Se trata de una especie migradora, varios individuos migran hacia el sur desde Centroeuropa en otoño, desplazándose más de 900 km. Algunos estudios sugieren que estos desplazamientos son realizados en su mayoría por las hembras, que regresan en primavera a los territorios de cría mientras que los machos permanecen en las áreas de apareamiento todo el año. A pesar de refugiarse en las masas forestales, para cazar se desplazan hasta las zonas despejadas, recorriendo varios kilómetros de distancia.

La señal de ecolocación del nóctulo mediano que se representa a continuación es de 7 ms de duración, comenzando en una frecuencia 22,36 kHz y terminando en 25,86 kHz, con un nivel de seguridad en la identificación del 78%.

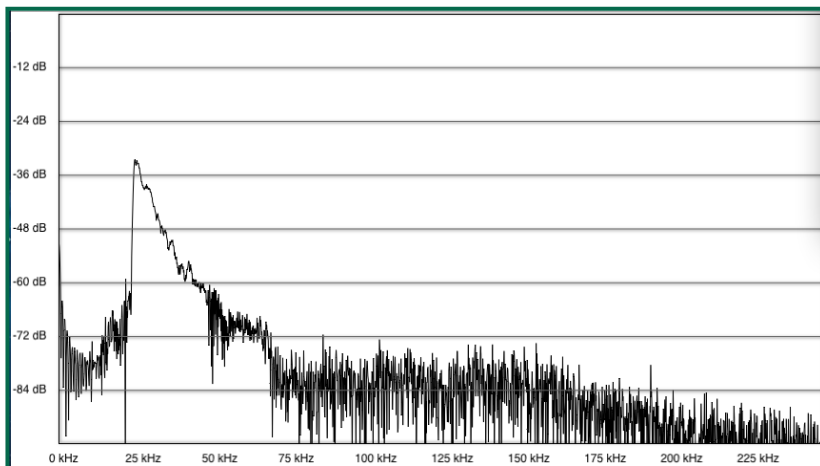


Figura 42. Espectrograma registrado para el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*).

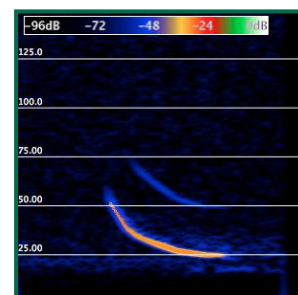


Figura 43. Sonograma registrado para el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*).

De forma genérica, en el área de estudio abundan los murciélagos de borde claro, los murciélagos de cueva y los murciélagos montañosos, representando más de un 50% respecto al total de secuencias registradas.

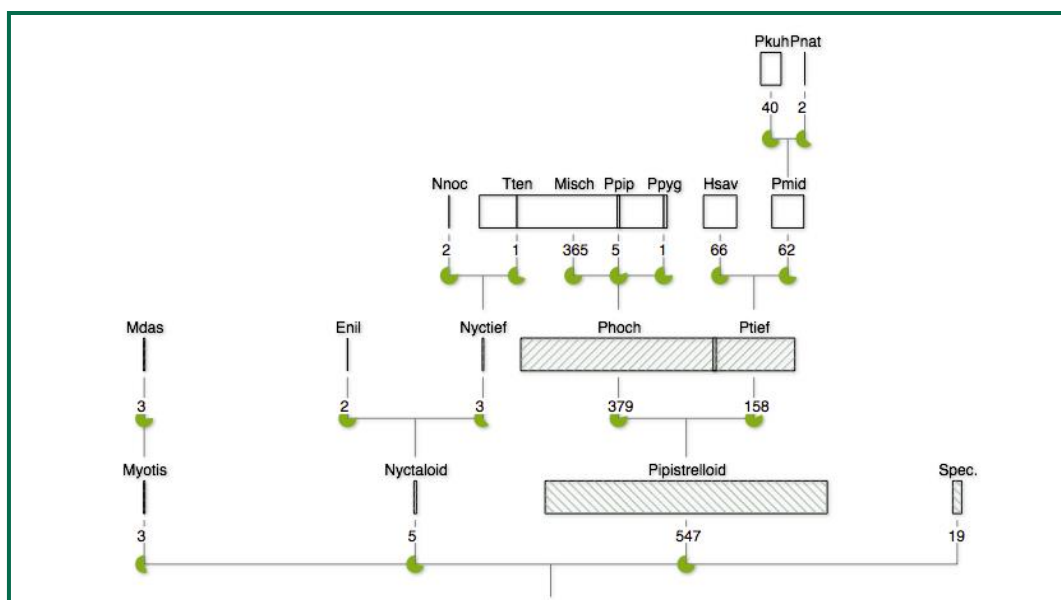


Figura 44. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en el Estación 1 (Abril).

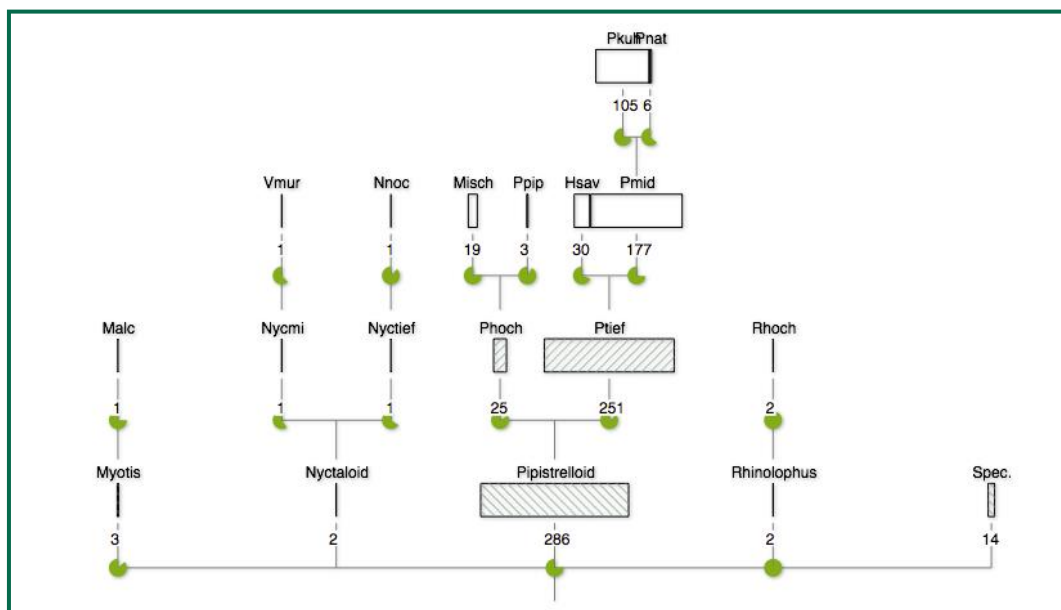


Figura 45. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en el Estación 2 (Abril).

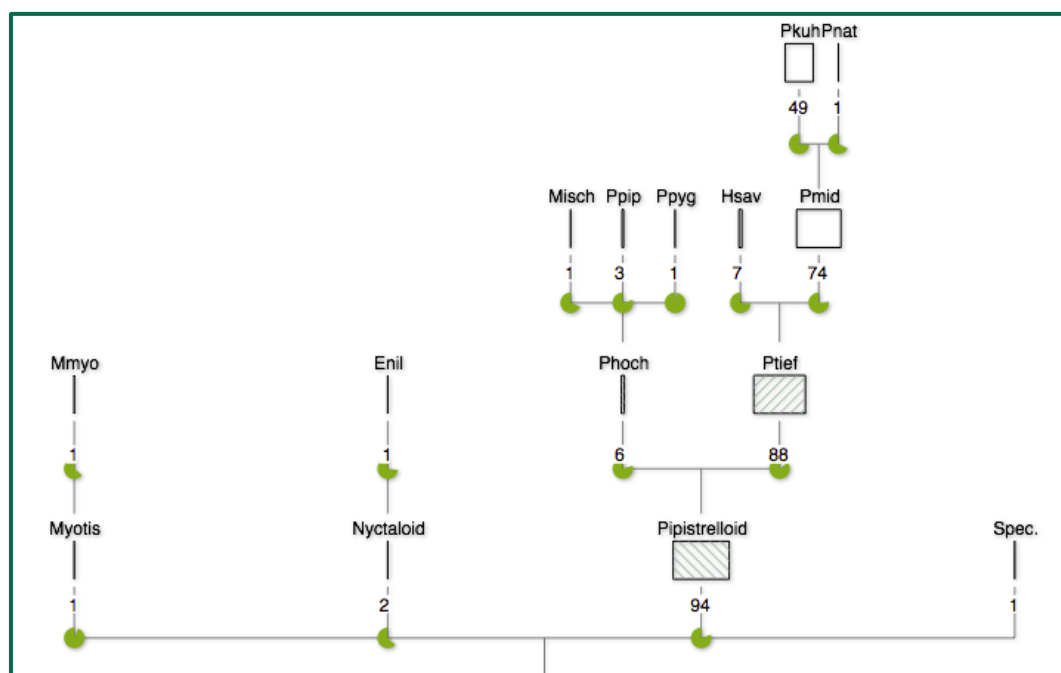


Figura 46. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en el Estación 2 (Junio).

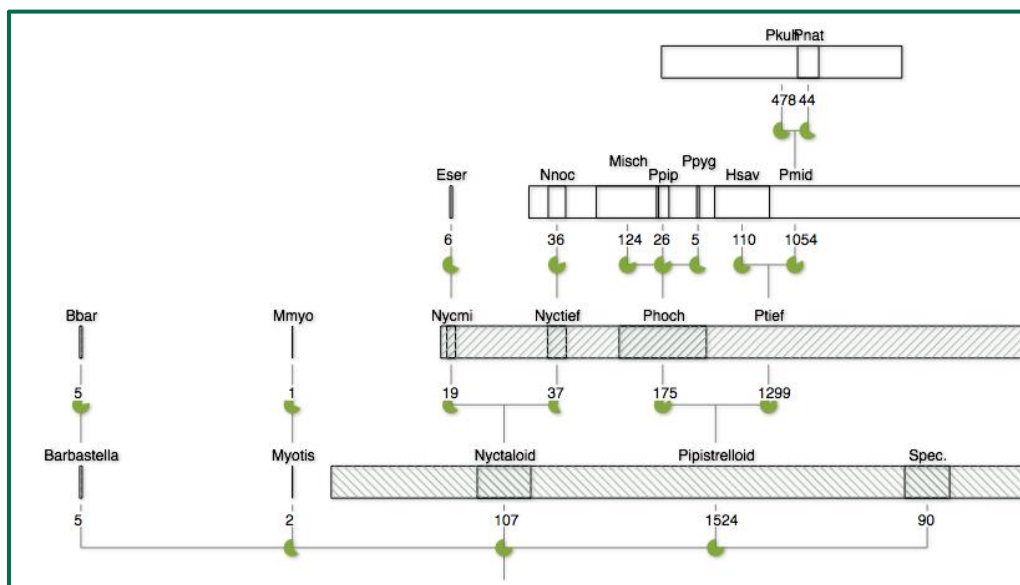


Figura 47. Nivel de seguridad en la identificación de las especies detectadas en la Estación 1 (Septiembre).

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 15 m y los 150 m.

ESPECIE	MÁXIMA DISTANCIA DE DETECCIÓN DE ULTRASONIDOS (metros)
Barbastella barbastellus	15
Eptesicus serotinus	40
Hypsugo savii	40
Miniopterus schreibersii	30
Myotis myotis	20
Nyctalus noctula	100
Pipistrellus kuhlii	30
Pipistrellus nathusii	30
Pipistrellus pipistrellus	30
Pipistrellus pygmaeus	25
Tadarida teniotis	150

Tabla 12. Distancias máximas de detección por especies.

Fuente: Guidelines for conservation of bats in wind farm projects (Revision 2014).

3.2.4.2. Horas de actividad

Una parte importante de este estudio consiste en identificar las horas de mayor actividad, ya que será cuando un mayor riesgo de mortalidad exista. Estos horarios dependen considerablemente de las especies, de la ubicación de sus refugios respecto de los aerogeneradores, de la época del año y de las condiciones meteorológicas existentes, es por ello que se realiza un análisis registro a registro para poder identificar horarios más críticos.

HORAS	ABRIL (Estación 1)	ABRIL (Estación 2)	JUNIO (Estación 2)	SEPTIEMBRE (Estación 1)	TOTAL
19:00 - 20:00	5	3	0	0	8
20:00 - 21:00	178	86	0	314	578
21:00 - 22:00	208	60	0	733	1001
22:00 - 23:00	221	101	17	207	546
23:00 - 24:00	93	11	10	550	664
24:00 - 01:00	106	8	5	365	484
01:00 - 02:00	117	14	5	64	200
02:00 - 03:00	55	10	7	32	104
03:00 - 04:00	61	1	34	7	103
04:00 - 05:00	3	1	26	2	32
05:00 - 06:00	112	100	24	0	236
06:00 - 07:00	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00	1	0	0	0	1
08:00 - 09:00	0	0	0	6	6
TOTAL	1160	395	128	2280	3963

Tabla 13. Distribución de registros por hora y mes.

Como puede verse, las secuencias están distribuidas a lo largo de todo el horario de registro. No obstante, es en las primeras horas de la noche, entre las 20:00 y la 01:00 cuando se concentra la mayor parte de la actividad.

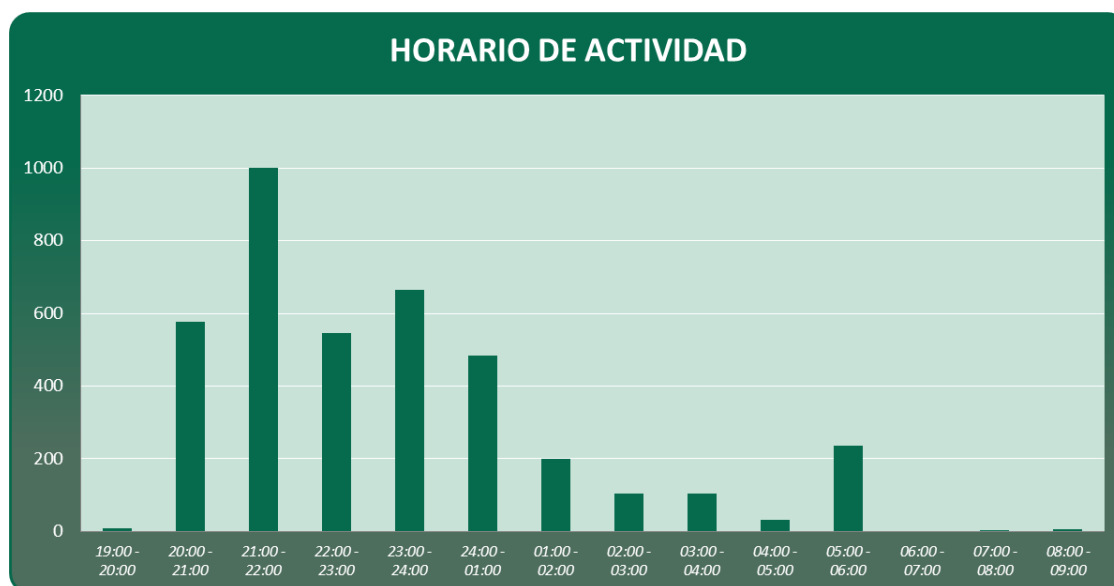


Figura 48. Distribución de secuencias registradas a lo largo de la noche.

3.2.4.1. Distribución de las especies en el área de estudio.

A pesar de encontrarse los dos 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 3.440 secuencias, mientras que en punto 2 se registraron 523 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
ESTACIÓN 1	29
ESTACIÓN 2	3,2
TOTAL	14

Tabla 14. Secuencias registradas por hora y punto de grabación.

3.2.4.2. 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>Barbastella barbastellus</i>		x
<i>Eptesicus serotinus</i>	x	
<i>Hypsugo savii</i>	x	x
<i>Miniopterus schreibersii</i>	x	x
<i>Myotis myotis</i>	x	x
<i>Nyctalus noctula</i>	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 15. Alturas de vuelo habituales por especies.

Fuente: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.

Como puede observarse, casi todas las especies detectadas suelen volar a la altura de las palas de los aerogeneradores. No obstante, tanto el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) como el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) se caracterizan por realizar vuelos rápidos 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>Barbastella barbastellus</i>	> 25
<i>Eptesicus serotinus</i>	> 50
<i>Hypsugo savii</i>	> 100
<i>Miniopterus schreibersii</i>	2-5
<i>Myotis myotis</i>	1-15
<i>Nyctalus noctula</i>	10-300
<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 16. Alturas de vuelo frecuentadas durante la acción de caza.

3.2.4.3. Presencia de colonias

En el estudio llevado a cabo no se han detectado colonias de quirópteros en las cercanías de las futuras infraestructuras. No obstante, los datos proporcionados por la Administración confirman la existencia de diversas colonias, todas ellas a más de 15 km de las infraestructuras proyectadas.

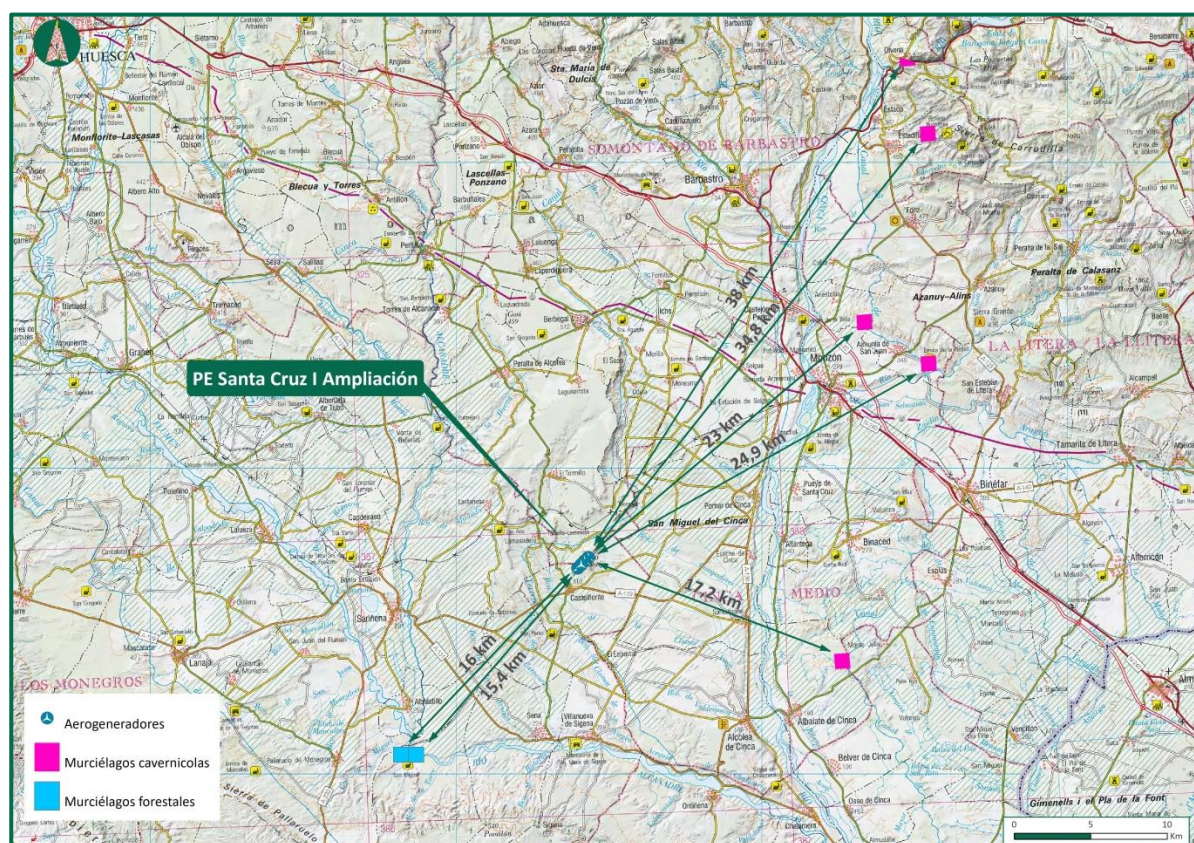


Figura 49. Colonias de quirópteros más cercanas (Datos proporcionados por la Administración).

3.2.5. RIESGO DE COLISIÓN/BAROTRAUMA

Una vez analizados los datos obtenidos en campo, resulta conveniente cotejarlos con parámetros intrínsecos a cada especie, como es su biometría y su comportamiento, ya que en función de ellos puede aumentar o disminuir el riesgo de colisión.

El riesgo de colisión está asociado al impacto de las aves con las palas de los aerogeneradores y puede afectar a un amplio número de especies. La biometría y los hábitos de vuelo son los factores que determinan, en mayor medida, la vulnerabilidad de las distintas especies a los aerogeneradores. Así, las aves de gran envergadura y vuelo pausado, que a menudo se desplazan en grupos numerosos, buitres leonados por ejemplo, aparecen en la bibliografía como altamente vulnerables. Sin embargo, aves de tamaño pequeño o medio y de vuelo rápido también pueden verse afectadas al aproximarse a gran velocidad a los aerogeneradores sin que su alta capacidad de maniobra les permita eludir la colisión. Tal sería, por ejemplo, el caso de falconiformes de tamaño medio en vuelo de caza. En el estudio llevado a cabo en el año 2012 "Directrices para la evaluación del impacto de los parques

eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/Birdlife. Madrid" se realiza una recopilación de accidentes sufridos en parques eólicos por especies, lo que permite hacerse una idea de las especies más susceptibles de verse afectadas negativamente por las futuras instalaciones proyectadas.

Por su parte, el riesgo de colisiones y/o barotrauma de los quirópteros, por el contrario, no está suficientemente estudiado, por lo que cabe considerar como vulnerables todas las especies. En el estudio llevado a cabo en el año 2015 "Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series Nº 6" se realiza una recopilación de accidentes sufridos en parques eólicos por especies en Europa (2003-2014), lo que permite hacerse una idea de las especies más susceptibles de verse afectadas negativamente por las futuras instalaciones proyectadas.

De esta forma, si se cotejan el número de vuelos registrados por especie con la recopilación de los accidentes especificados, puede obtenerse una idea del riesgo que la implantación de la futura infraestructura puede suponer.

ESPECIE	Nº VUELOS REGISTRADOS	REGISTROS BIBLIOGRÁFICOS DE ACCIDENTALIDAD
AVIFAUNA		
<i>Accipiter nisus</i>	1	2
<i>Aquila chrysaetos</i>	3	150
<i>Apus apus</i>	55	36
<i>Apus melba</i>	6	-
<i>Buteo buteo</i>	2	38
<i>Circaetus gallicus</i>	2	17
<i>Circus aeruginosus</i>	12	1
<i>Circus pygargus</i>	2	7
<i>Corvus corax</i>	19	31
<i>Corvus monedula</i>	52	9
<i>Corvus corone</i>	1	12
<i>Falco tinnunculus</i>	23	106
<i>Grus grus</i>	5101	2
<i>Gyps fulvus</i>	102	376
<i>Milvus migrans</i>	6	16
<i>Milvus milvus</i>	7	51
<i>Neophron pecnopterus</i>	9	3
<i>Pernis apivorus</i>	1	1
<i>Pterocles alchata</i>	13	4
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	18	-

ESPECIE	Nº VUELOS REGISTRADOS	REGISTROS BIBLIOGRÁFICOS DE ACCIDENTALIDAD
QUIRÓPTEROS		
<i>Barbastella barbastellus</i>	8	4
<i>Eptesicus seronitus</i>	13	71
<i>Hypsugo savii</i>	319	209
<i>Miniopterus schreibersii</i>	695	9
<i>Myotis myotis</i>	2	6
<i>Nyctalus noctula</i>	55	778
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1.011	228
<i>Pipistrellus nathusii</i>	72	767
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	48	1.059
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	10	204
<i>Tadarida teniotis</i>	1	48

Tabla 17. Números de vuelos registrados por especie y registros bibliográficos de colisión/barotrauma.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, existen registros de mortalidad para prácticamente todas las especies identificadas en el presente estudio. Destaca el gran número de colisiones registradas de águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o milano real (*Milvus milvus*), aunque teniendo en cuenta el número de avistamientos durante el seguimiento realizado, cabe resaltar de igual modo especies como el vencejo común (*Apus apus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), la grulla común (*Grus grus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Esta combinación hace que la instalación en estudio represente una amenaza real para especies residentes como el águila real o la ganga ibérica, y un factor importante de mortalidad para otras estivales o invernantes, como el vencejo común, el milano real, el alimoche o la grulla común.

En cuanto a los quirópteros, como ya se ha comentado, debido a la falta de estudios al respecto, cabe considerar como vulnerables todas las especies registradas. No obstante, cabe destacar que el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), con un total de 695 registros, el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) con 55 registros, y el murciélago ratonero grande (*Myotis Myotis*) con 2 registros, se encuentran catalogados como Vulnerables en el Catálogo nacional, esta última especie también se encuentra catalogada como Vulnerable en el Catálogo autonómico.

4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. 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 en estudio 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 irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

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

- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.
- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la

alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.

- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado, **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio, **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio, **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

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

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

Donde:

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
		RECUPERABILIDAD (RE)	

DURACIÓN (D)		Recuperable a corto plazo (<1año)	
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 18. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

4.2. MOLESTIAS A LA FAUNA

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por los aerogeneradores, así como el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Muy Alta	Muy Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
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 Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con anterioridad en el propio Estudio de Impacto Ambiental, tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, como es la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas. Además, previo al inicio de las obras, se comprobará la presencia en el saso de águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche (*Neophron percnopterus*) y búho real (*Bubo bubo*); en caso de que se detecten cantos o vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
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	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo 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=50)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=52)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=44)

4.3. RIESGO DE MORTALIDAD

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados.

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.

El riesgo de colisión está asociado al impacto de las aves con las palas de los aerogeneradores y puede afectar a un amplio número de especies. La biometría y los hábitos de vuelo son los factores que determinan, en mayor medida, la vulnerabilidad de las distintas especies a los aerogeneradores.

Así, las aves de gran envergadura y vuelo pausado, que a menudo se desplazan en grupos numerosos, buitres leonados por ejemplo, aparecen en la bibliografía como altamente vulnerables. Sin embargo, aves de tamaño pequeño o medio y de vuelo rápido también pueden verse afectadas al aproximarse a gran velocidad a los aerogeneradores sin que su alta capacidad de maniobra les permita eludir la colisión. Tal sería, por ejemplo, el caso de falconiformes de tamaño medio en vuelo de caza. En este sentido, y según los resultados obtenidos, puede destacarse que las colisiones serán un factor importante de mortalidad para especies como el águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), vencejo común (*Apus apus*), grulla común (*Grus grus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*). Estas colisiones representarán una amenaza real para especies residentes como el águila real o la ganga ibérica, y un factor importante de mortalidad para otras estivales o invernantes, como el vencejo común, el milano real, el alimoche o la grulla común.

Cabe destacar que además de la mortalidad provocada por la colisión de las aves con las palas de los aerogeneradores, es necesario tener presente que la instalación de la línea eléctrica de evacuación conllevará un aumento de la mortalidad por colisiones y/o electrocuciones con el propio tendido.

El riesgo de colisiones y/o barotrauma, por el contrario, no está suficientemente estudiado, por lo que cabe considerar como vulnerables todas las especies de quirópteros. No obstante, cabe destacar que el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) y el murciélago ratonero grande (*Myotis Myotis*), catalogados como vulnerables en el Catálogo nacional, pueden resultar afectados.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Simple	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual

Medidas Preventivas y Correctoras

Se realizará un seguimiento de la mortalidad que pudiera producirse por colisión contra las palas y la infraestructuras asociadas al parque eólico de la avifauna y los quirópteros con la periodicidad y la duración que establezca en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) el órgano ambiental competente. Para este seguimiento se adoptará el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón, incluyendo un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se dará aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, procediendo según sus indicaciones. En el caso de que los agentes no pudiesen hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los trasladará por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

Se revisarán al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Realizando el recorrido a pie y su periodicidad será al menos quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones.

Igualmente, se realizarán censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante el presente estudio con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico. Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de águila real, alimoche, chova piquirroja, milano real, ganga ibérica, ganga ibérica, grulla y buitre leonado, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los cinco primeros años de vida útil del parque. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Las palas de los aerogeneradores 4 y 5 se pintarán en sus extremos generando un patrón rojo y blanco para mejorar su visibilidad y atenuar los riesgos de colisión para las aves.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Simple	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=41)

Impacto potencial en fase de explotación: Severo (I=65)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=33)

Impacto residual en fase de explotación: Moderado (I=47)

4.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Debido a la identificación de un impacto significativo para la ganga ortega (*Pterocles alchata*) tanto en pérdida de hábitat para su reproducción como en mortalidad directa por colisión con los aerogeneradores proyectados, el promotor manifiesta su disponibilidad a participar de manera directa y coordinada con el Área de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, en aquellas líneas de actuación que se consideren de interés estratégico para la preservación de sus ecosistemas, mediante una colaboración significativa y durante un periodo de tiempo que la administración competente

establezca, sin que este pueda exceder la vida útil de la instalación. En este sentido, una línea de actuación relacionada podría consistir en acciones de apoyo a la conservación de mejora del hábitat y la conectividad entre núcleos poblacionales de la ganga ibérica de la subpoblación de los Monegros (Huesca-Zaragoza).

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El seguimiento de avifauna 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, 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 grulla, con una presencia bastante significativa en la zona durante el paso migratorio prenupcial y catalogada como sensible a la alteración de su hábitat en el catálogo autonómico.

De entre las rapaces detectadas en el entorno del parque eólico, la más abundante a resultado ser el buitre leonado, aunque si tenemos en cuenta todas las especies de mediana o gran envergadura, las más abundantes han sido, con diferencia, las grullas. Los registros de vencejo común, cernícalo vulgar, chova piquirroja, ganga ibérica, aguilucho lagunero occidental, alimoche, milano negro y milano real, son también bastante altos. Teniendo en cuenta tanto los registros recopilados durante las sesiones de campo, como los datos bibliográficos de mortalidad existentes en otros parques eólicos, puede destacarse que las colisiones serán un factor importante de mortalidad en águila real, aguilucho

lagunero occidental, alimoche, cernícalo vulgar, ganga ibérica, vencejo común, grulla, buitre leonado, milano negro, milano real y chova piquirroja.

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 vencejos comunes, calandrias, golondrinas comunes, aviones roqueros, y de pardillos. Existe riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores a instalar, sobre todo durante la época reproductiva, cuando algunos de los aláudidos vuelan a gran altura marcando su territorio.

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. Se considera que el área de implantación de los futuros aerogeneradores es utilizada como zona de alimentación principalmente, siendo los murciélagos de borde claro, los murciélagos de cueva y los murciélagos montañeros los más abundantes, representando más de un 50% respecto al total de secuencias registradas.

Por último, se ha realizado una valoración de los impactos generados por las futuras infraestructuras, centrándose en las molestias ocasionadas y el riesgo de colisiones y/o barotrauma. La valoración final de ambos impactos negativos es **moderado**, tanto en fase de construcción como explotación, es decir, la consecución de las condiciones ambientales iniciales una vez que se desmantelen las futuras infraestructuras requerirá de cierto tiempo, aun aplicando todas las medidas correctoras y preventivas descritas.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en el mes de febrero de 2018 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	
M. Ángeles Asensio Corredor	Geógrafa	72883597R	

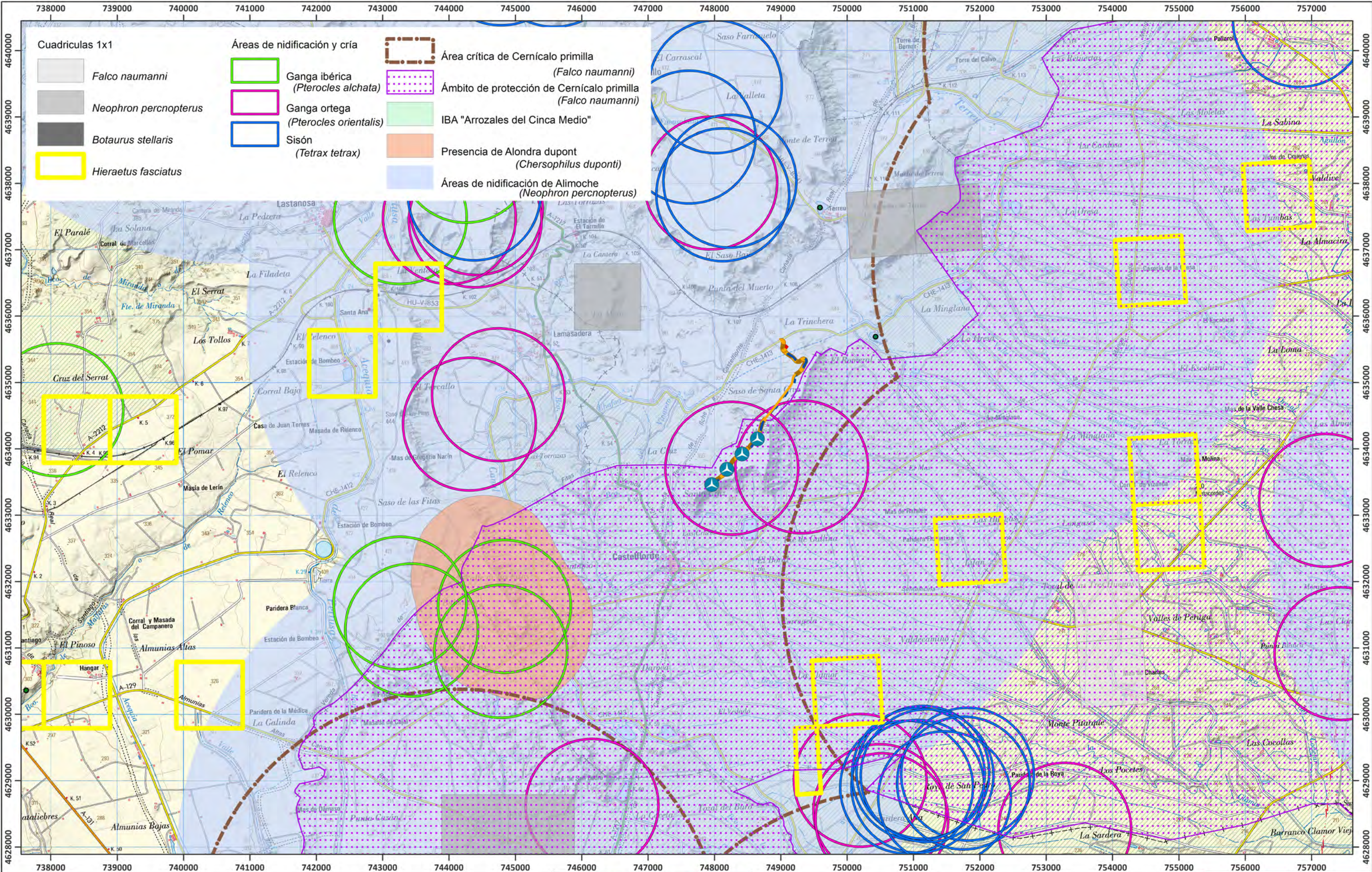
El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total 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.

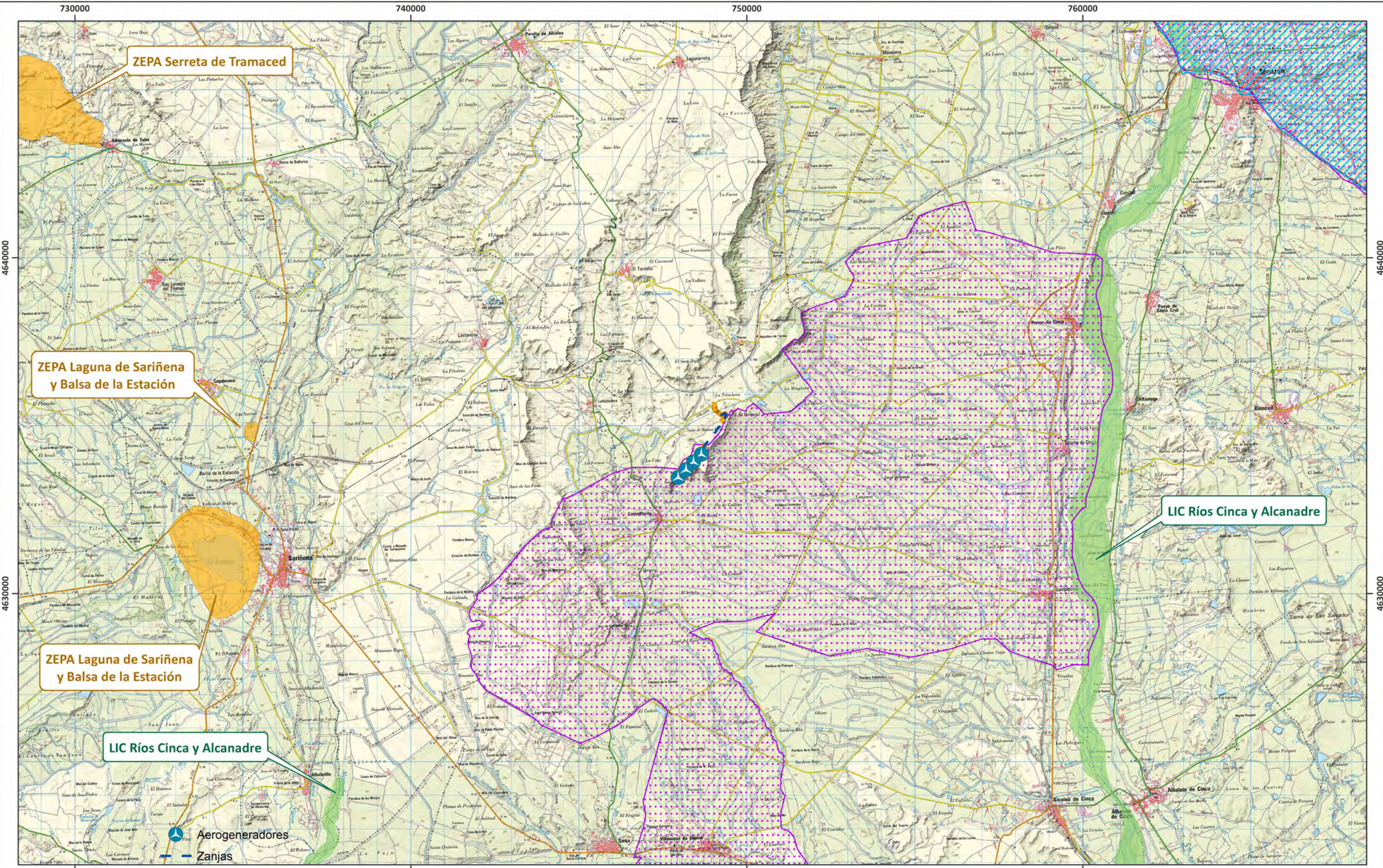
7. BIBLIOGRAFÍA

- 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







Aerogeneradores

Zanjas

Viales

Ámbito de protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

Ámbito de protección de Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

LIC

ZEPA

Somontano de Barbastro

Peralta de Alcofea

Los Monegros

Castellforte

ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

Castellforte y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLOS EÓLICOS

EL SALADAR, S.L.

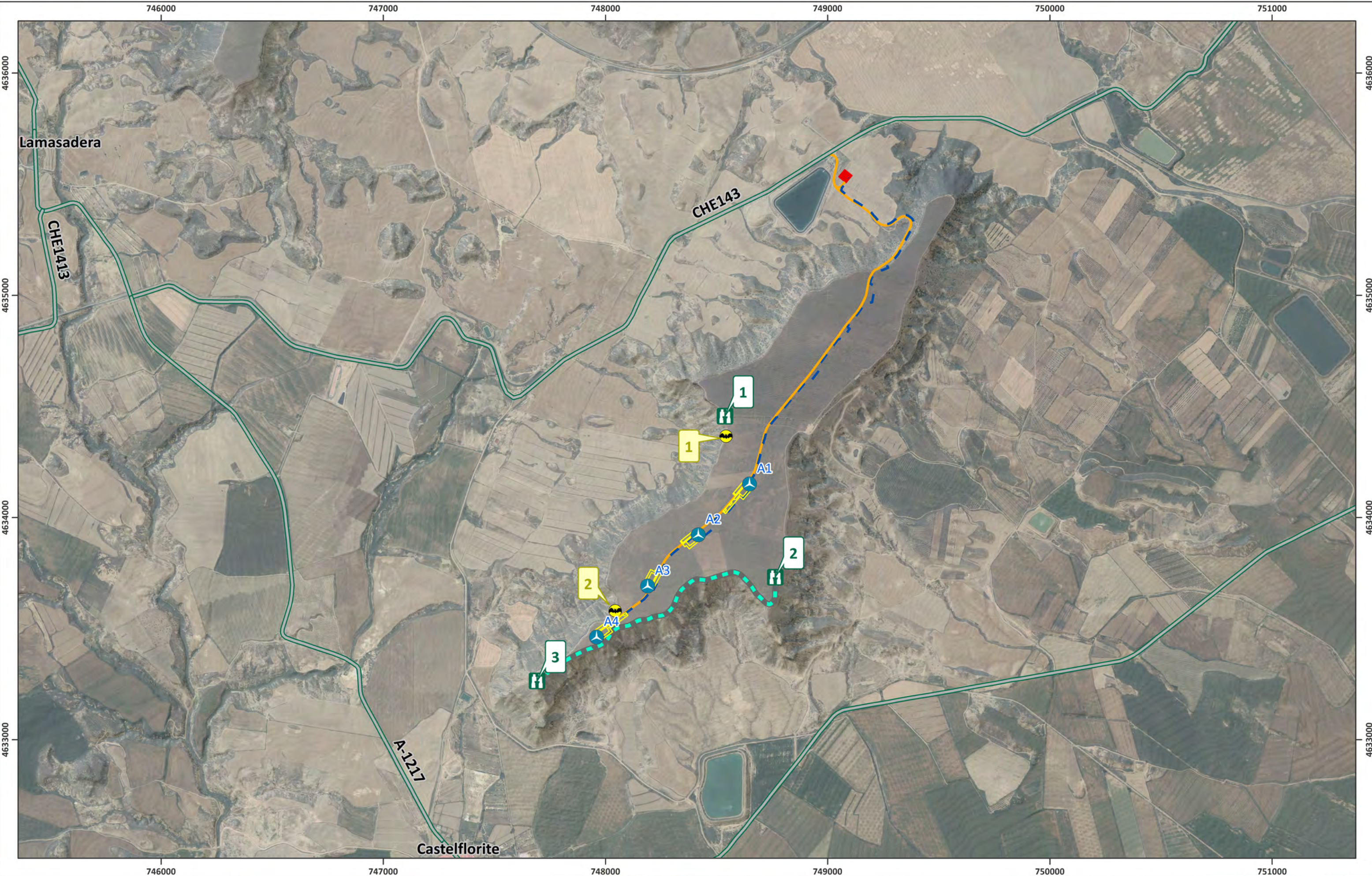
ESPACIOS DE INTERÉS

Plano: 2 de 6

Febrero 2018

0 1.000 2.000 m

A3 1:100.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



Red de Carreteras de Aragón	Aerogeneradores	Punto de grabación
Núcleos de población	Camino de acceso	Punto de observación
SET	Zanjas	Transecto

ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

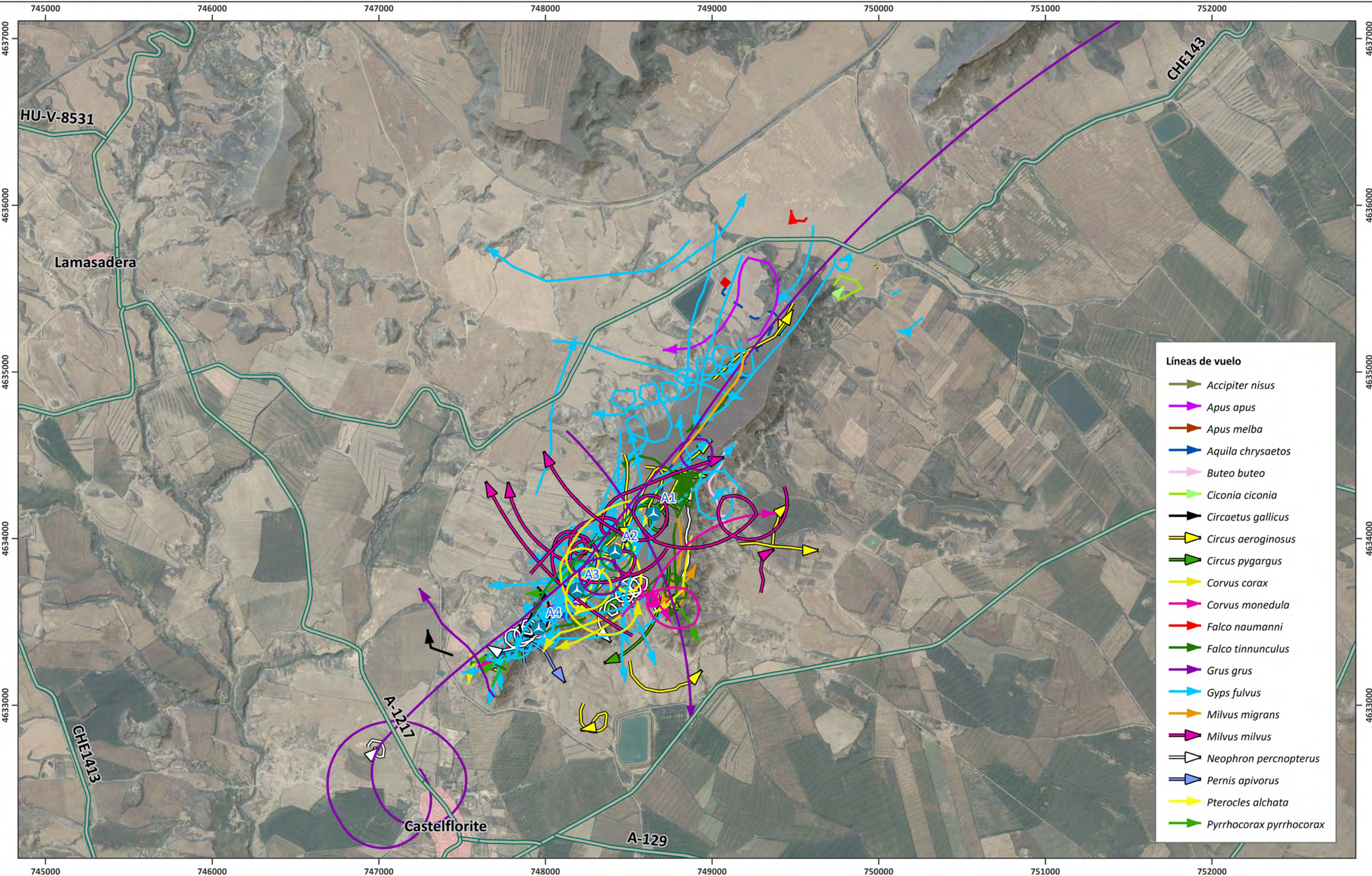
Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)

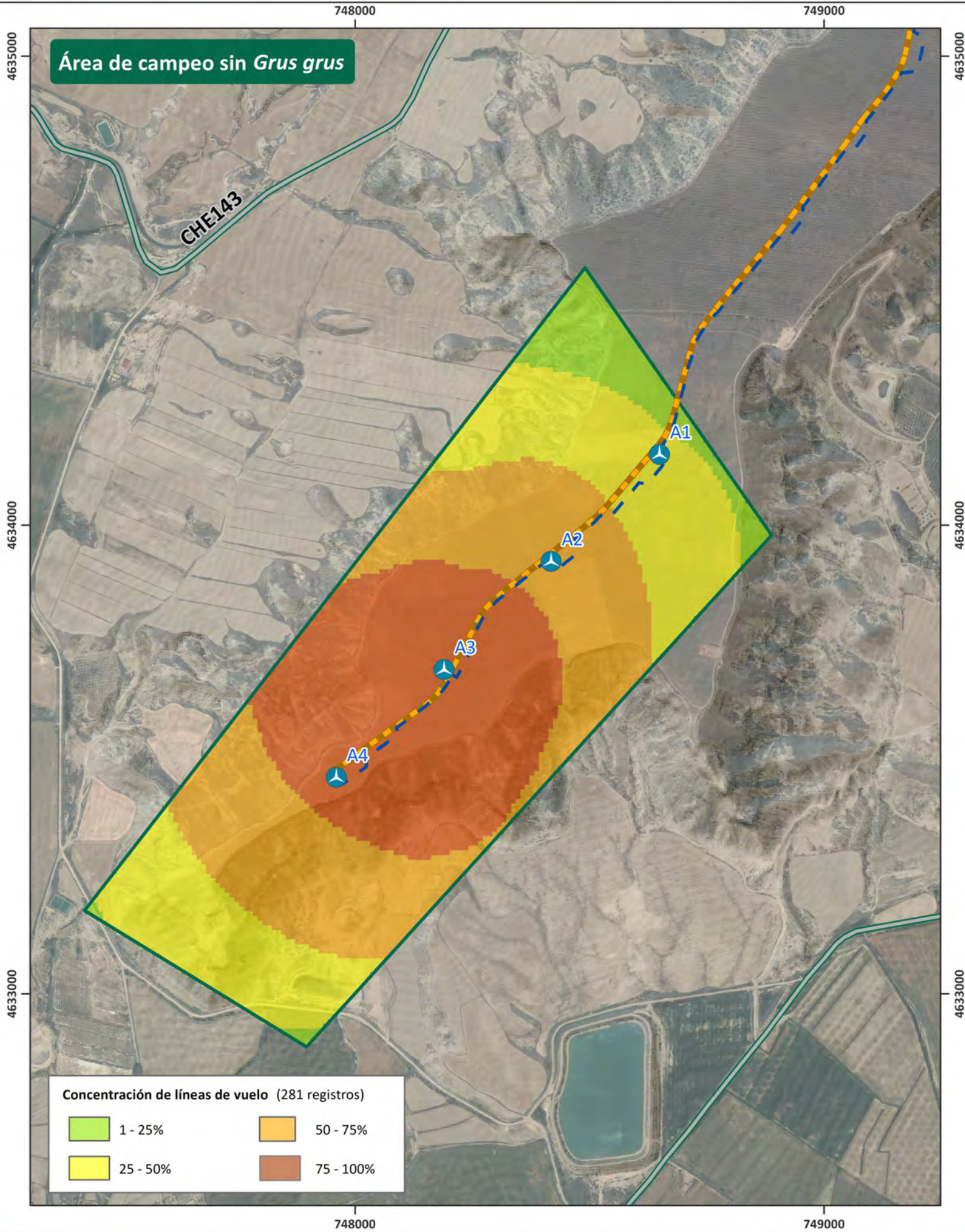
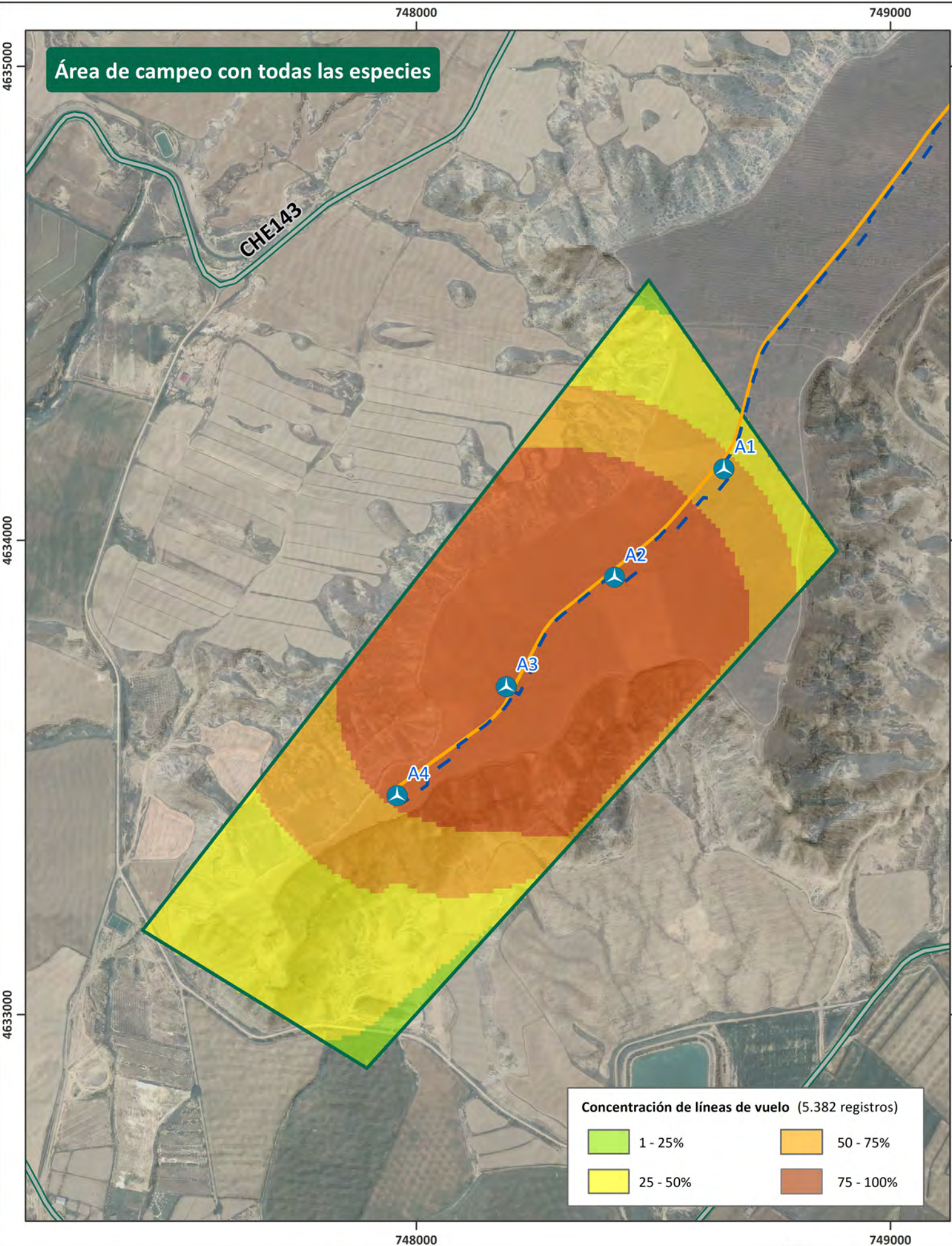
DESARROLLOS EÓLICOS
EL SALADAR, S.L.

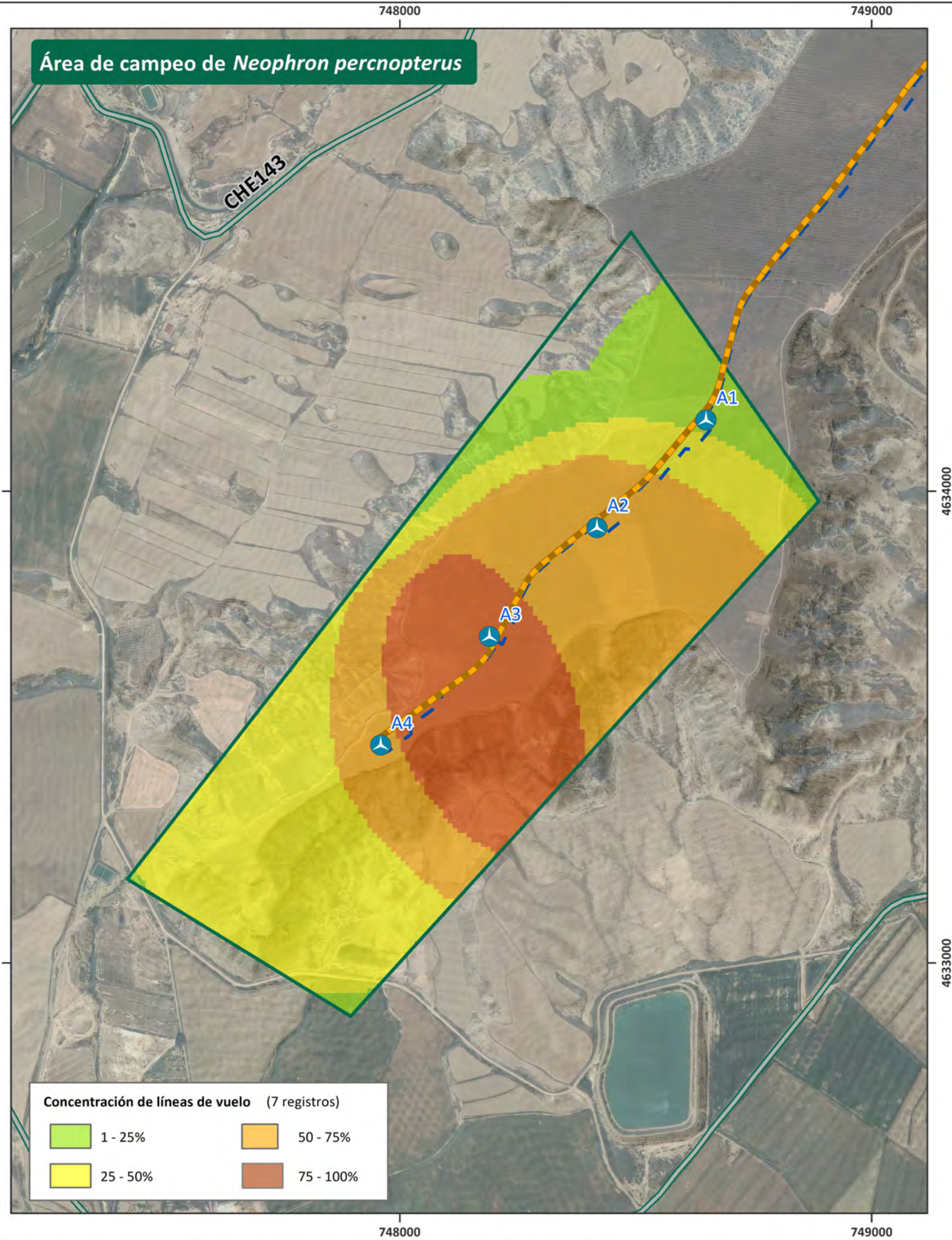
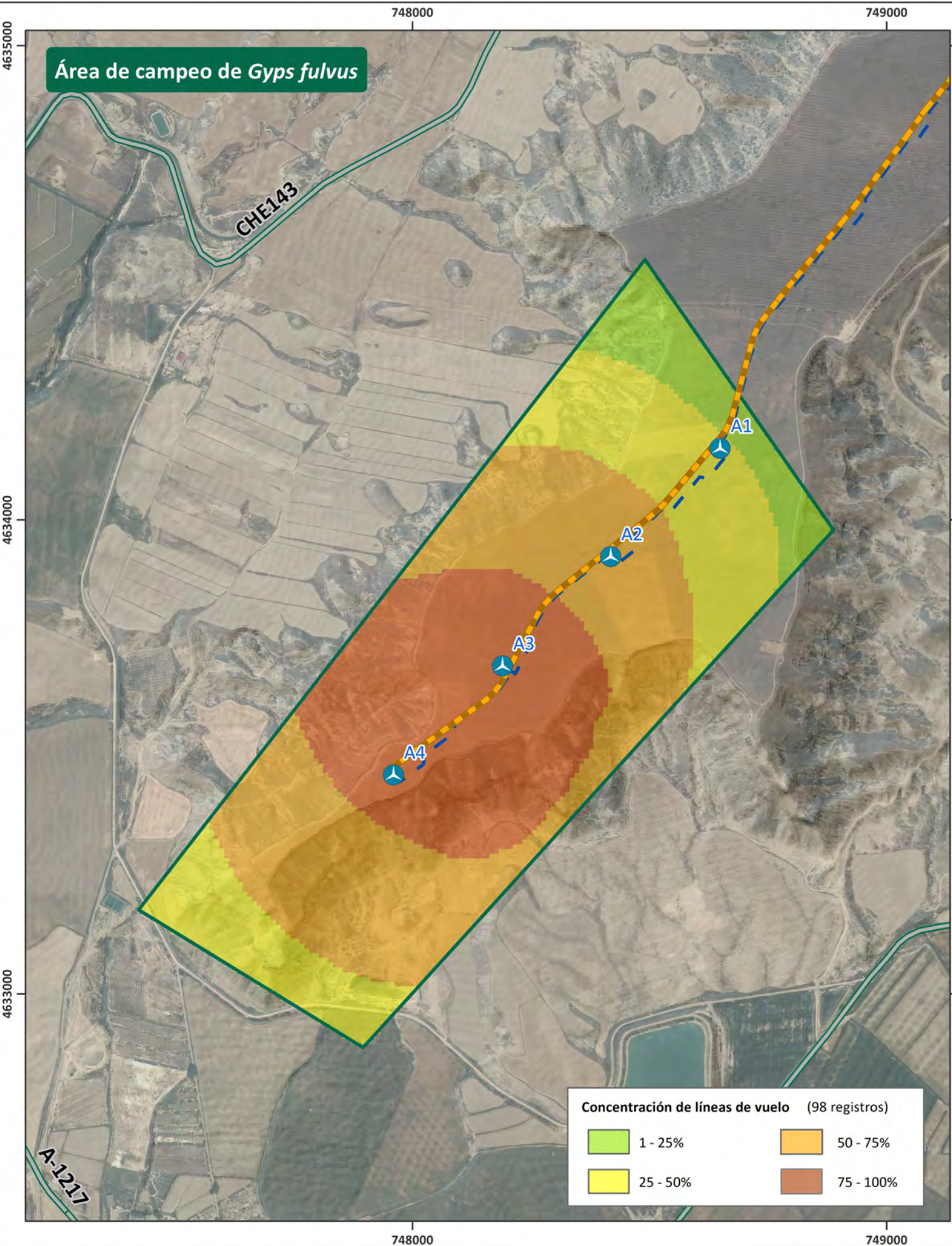
**PUNTOS DE OBSERVACIÓN
Y TRANSECTOS**

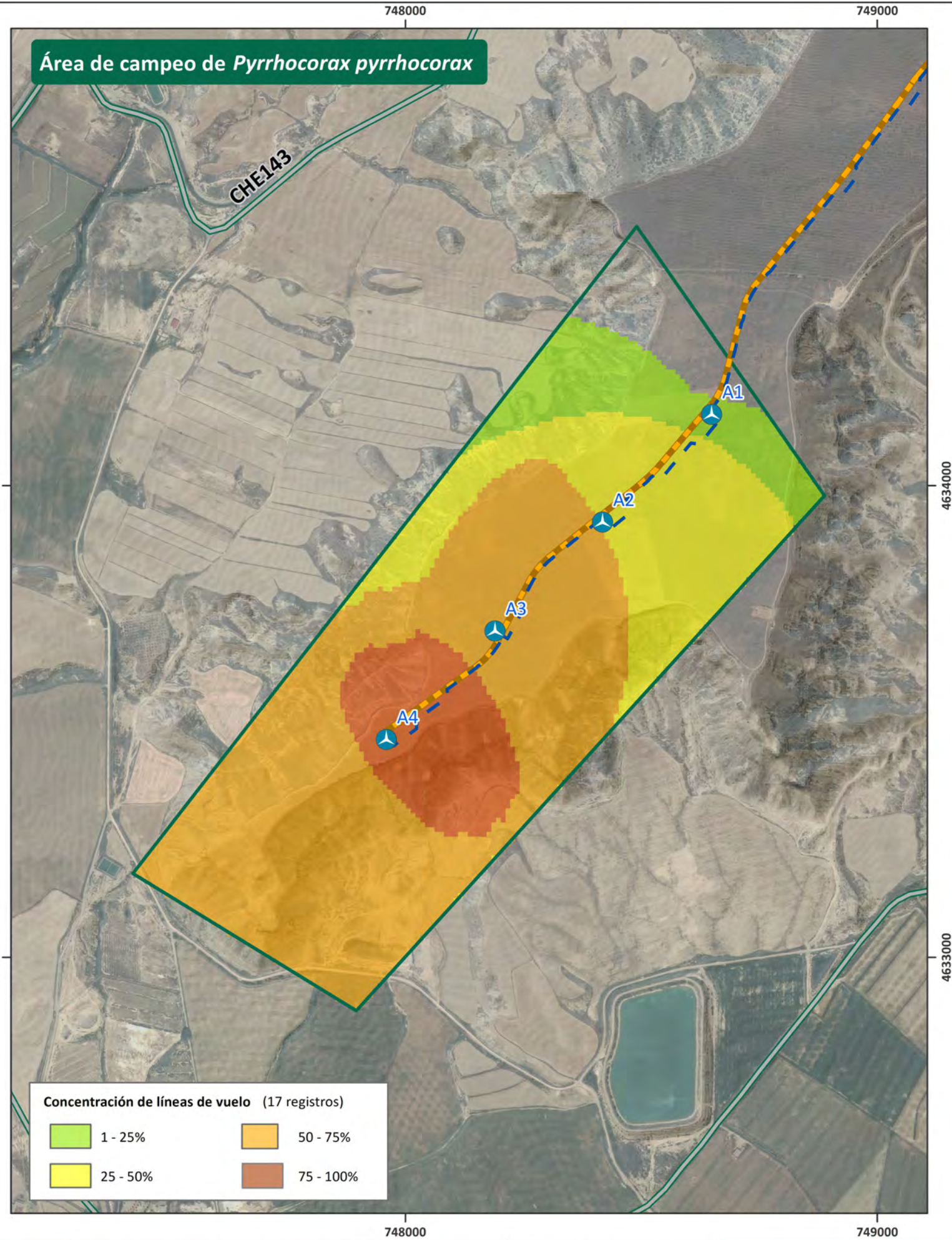
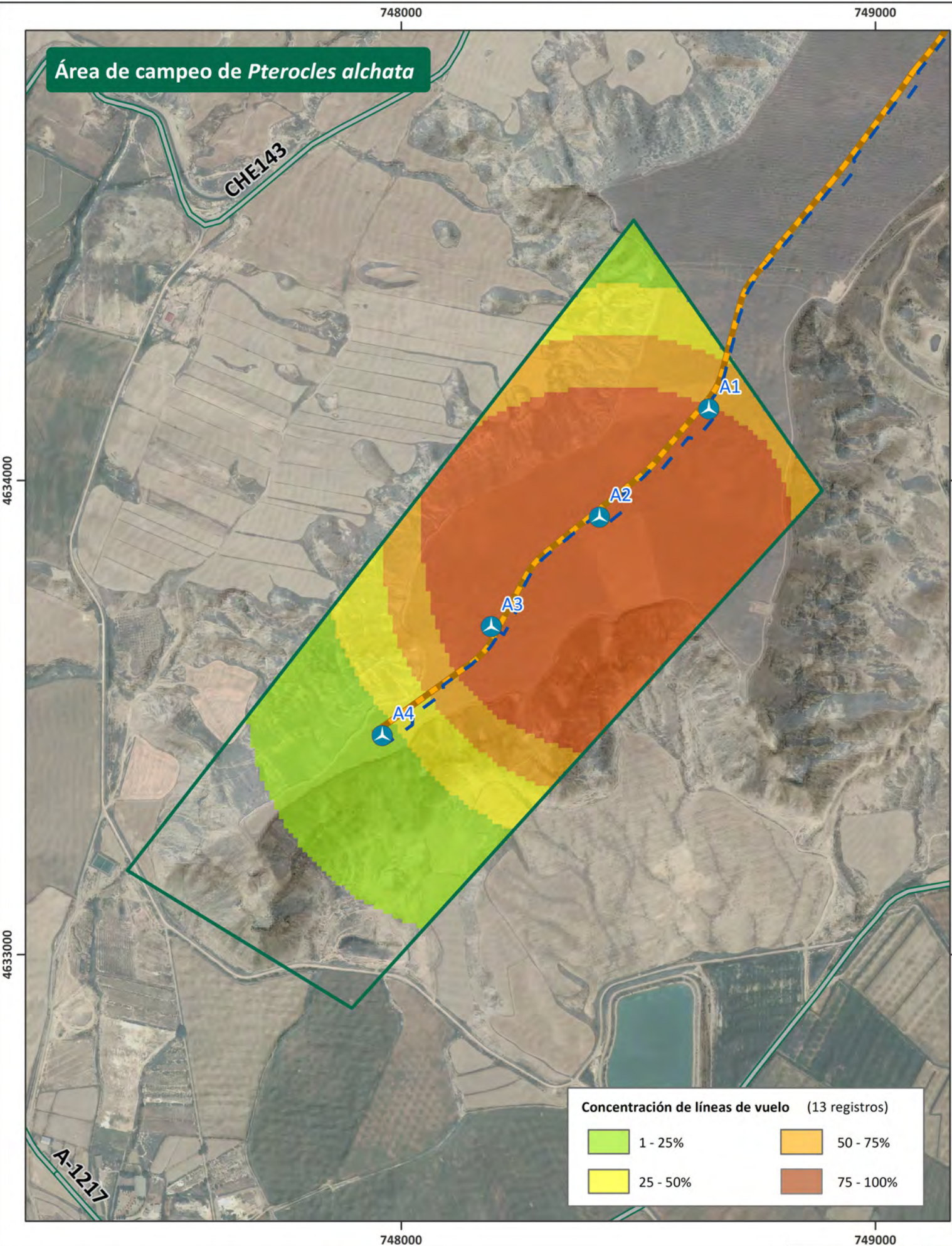
Plano: 3 de 6 Febrero 2018

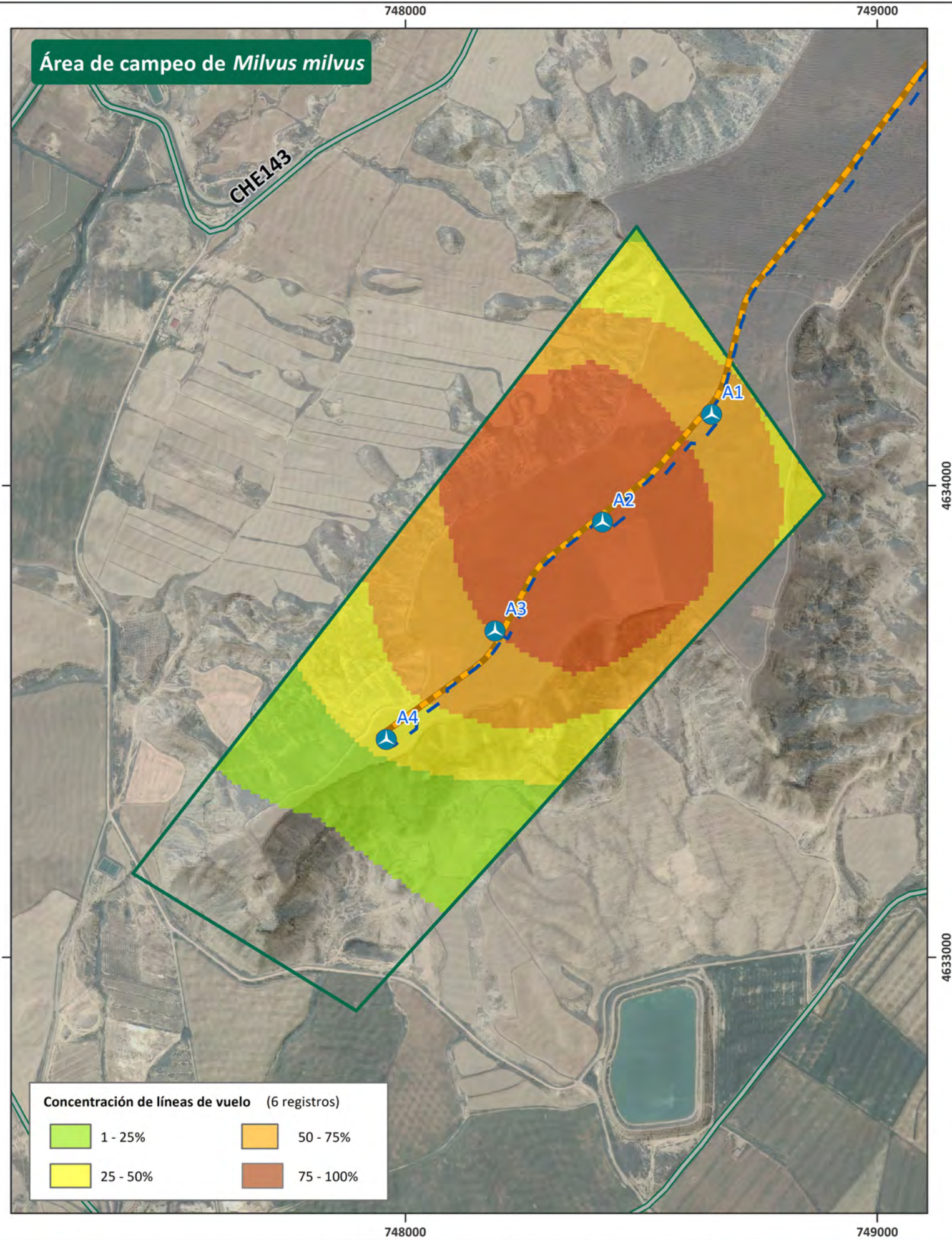
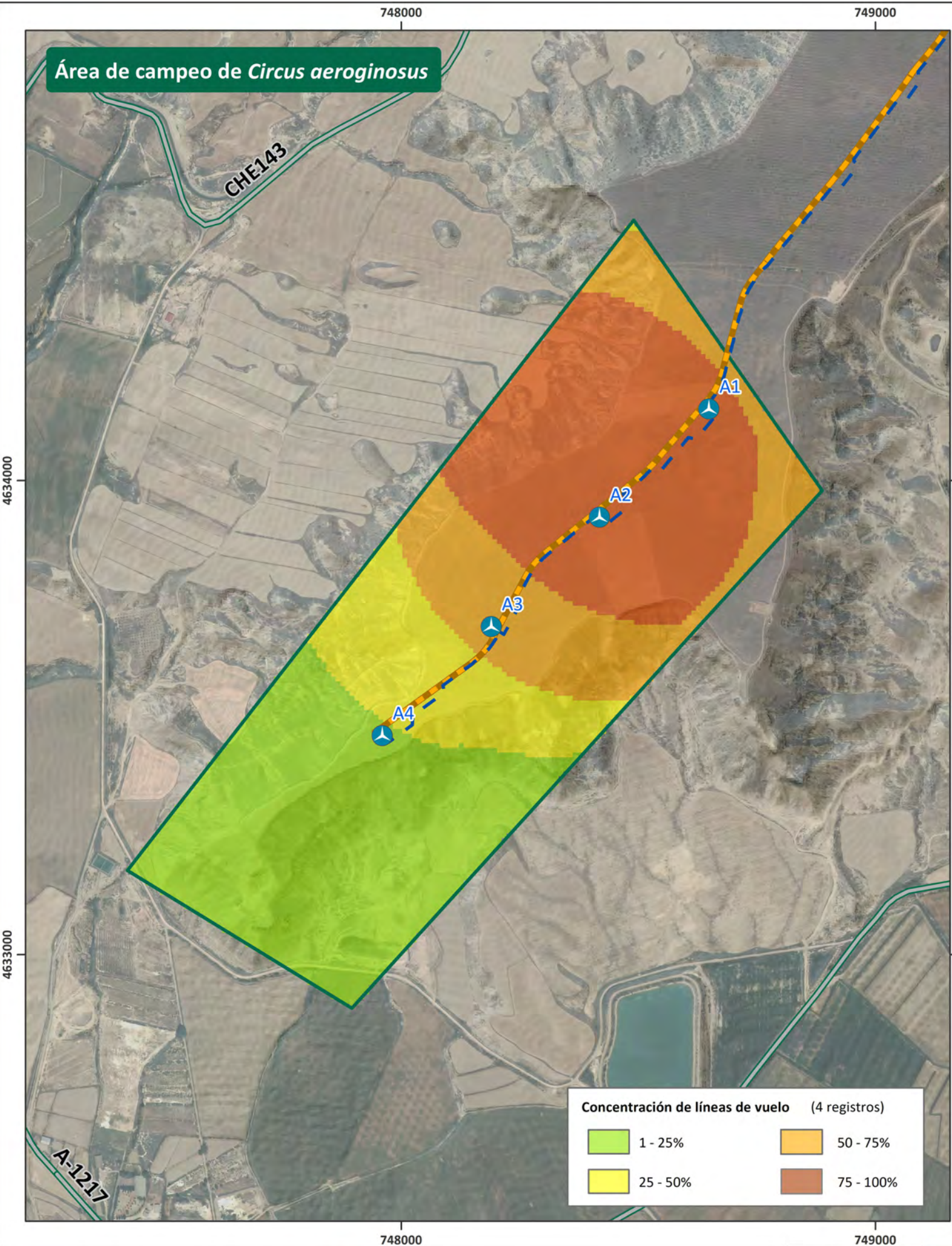
A3 1:15.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

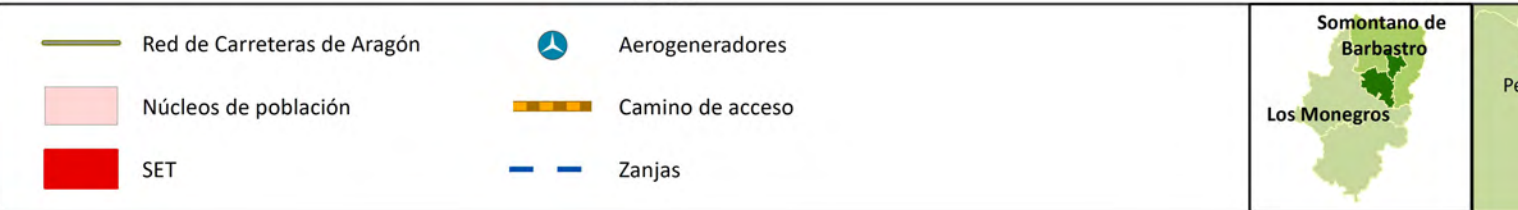
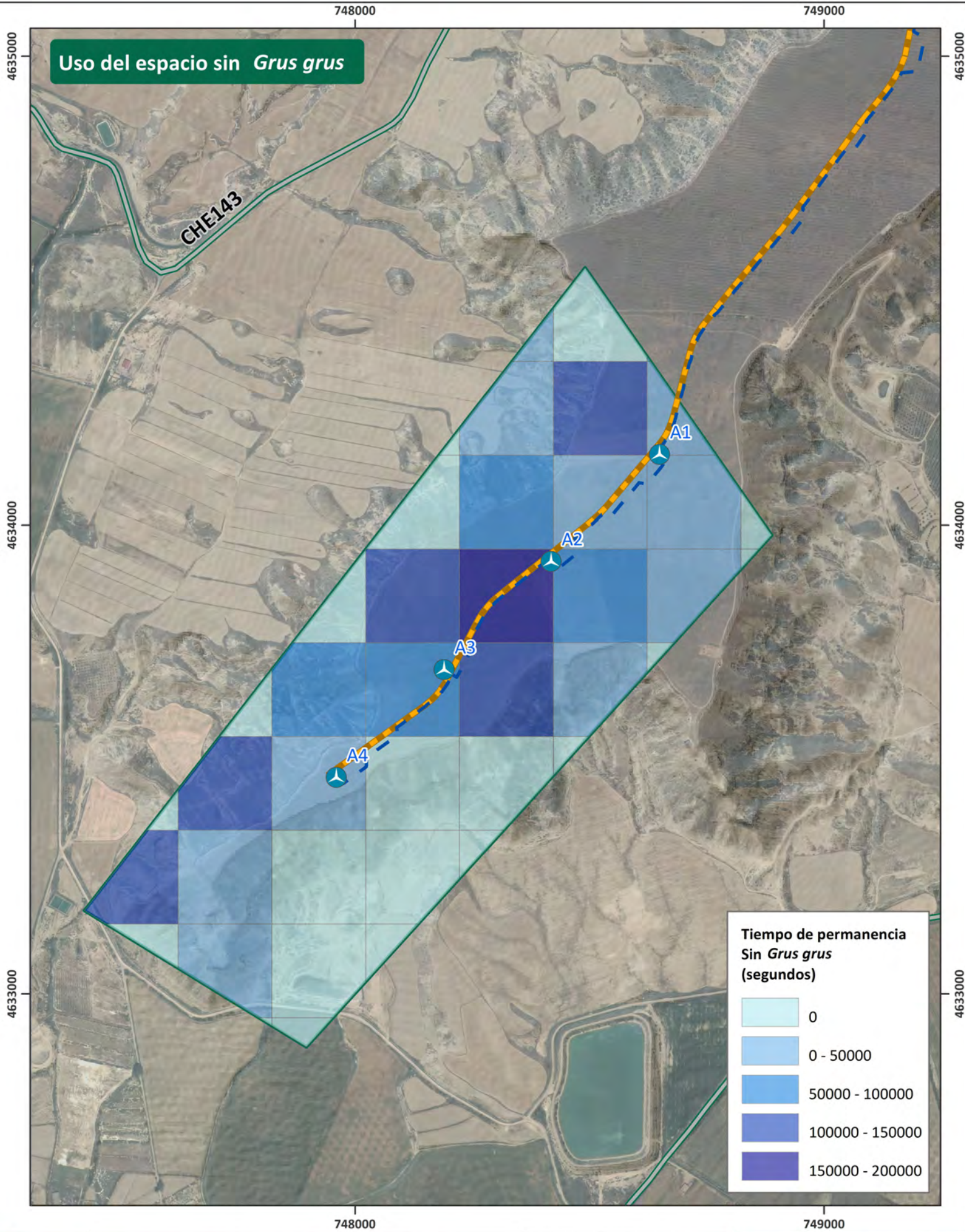
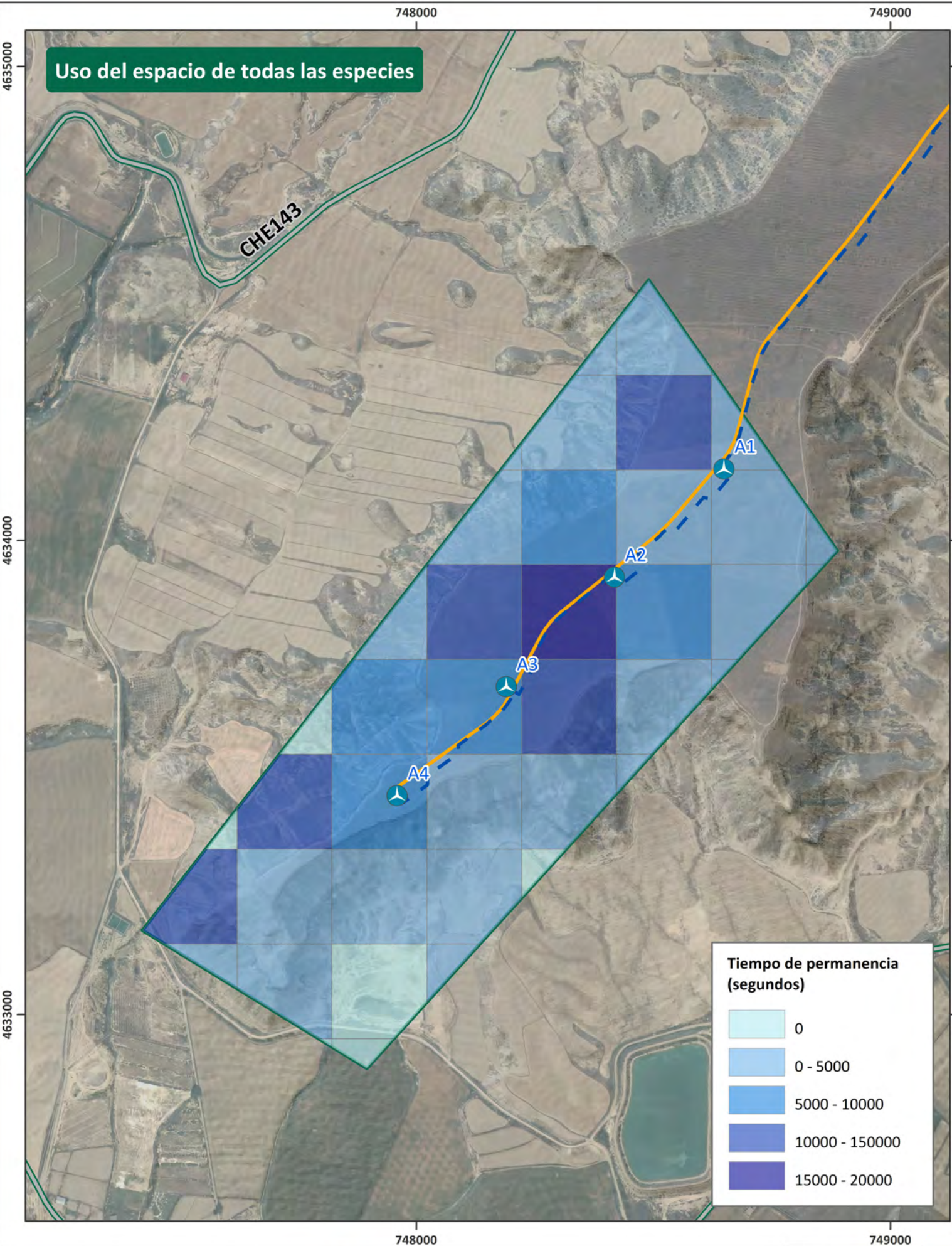


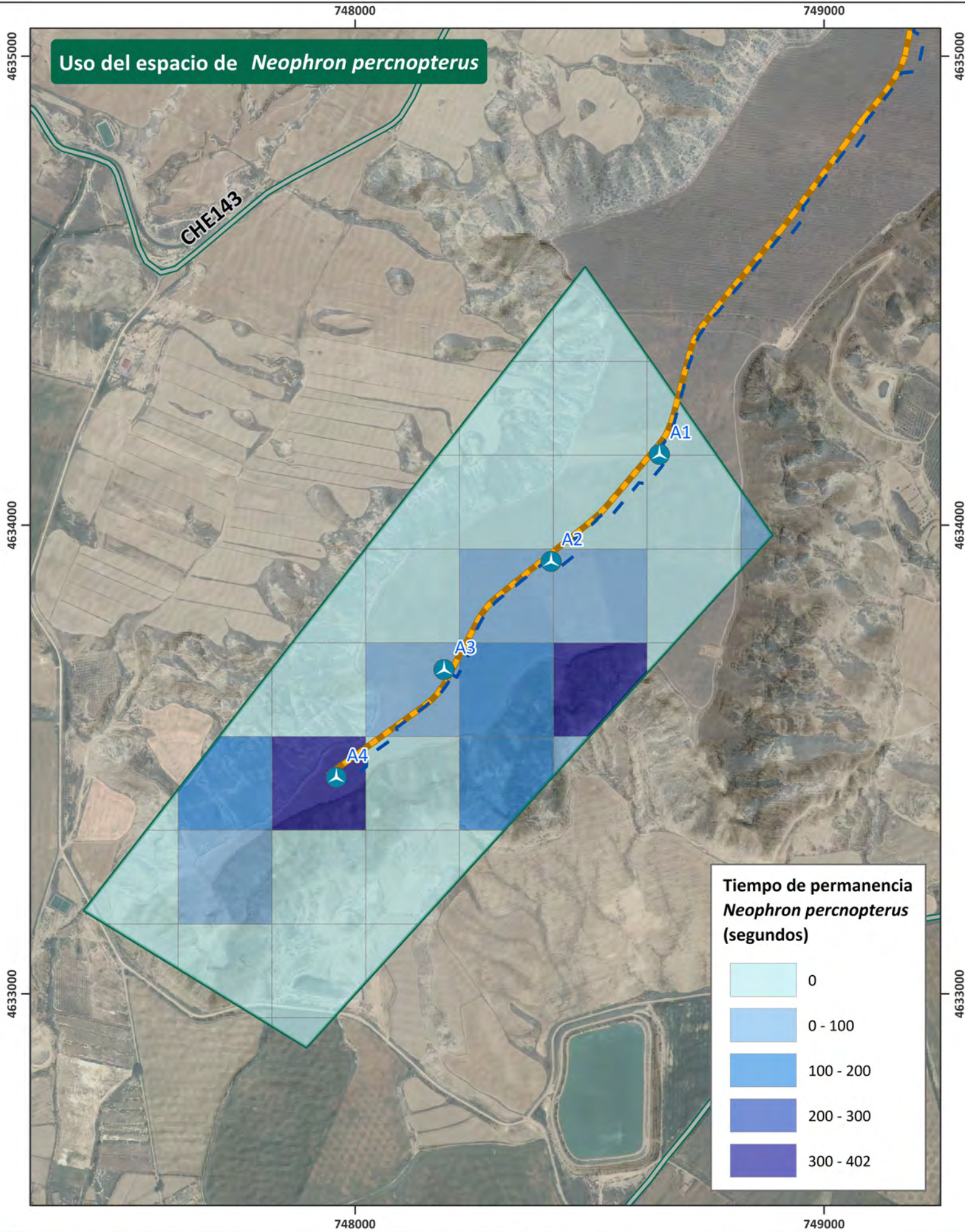
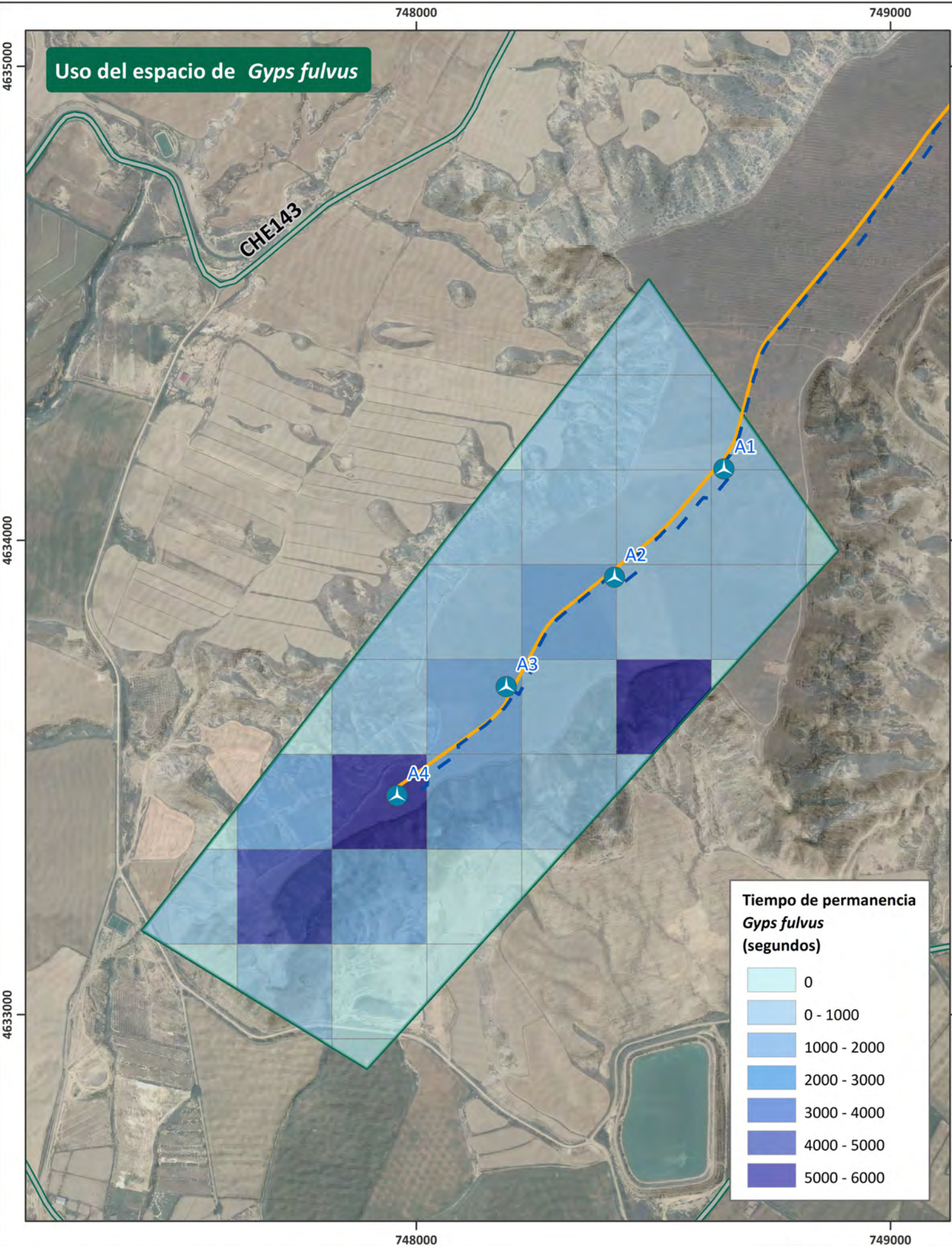


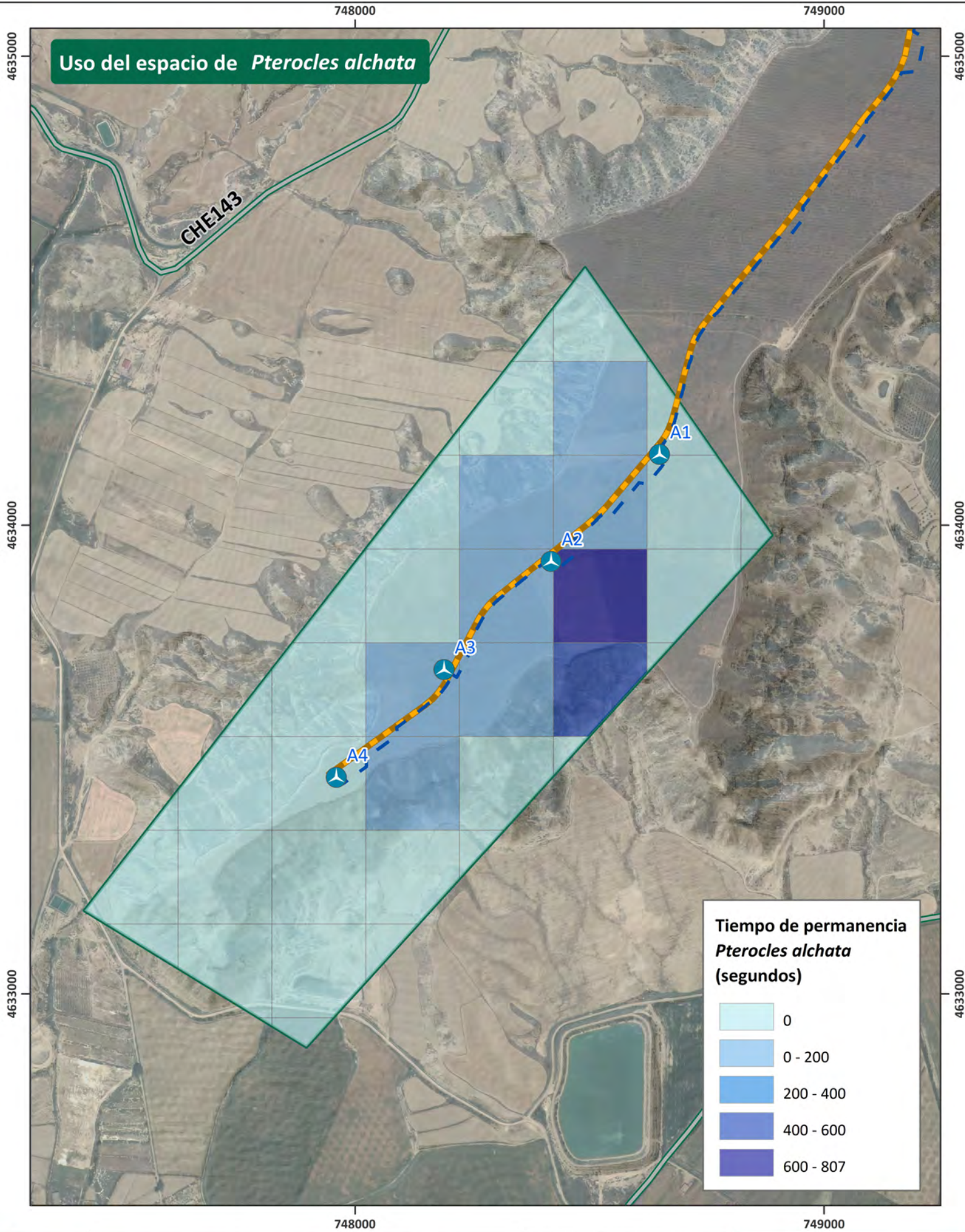
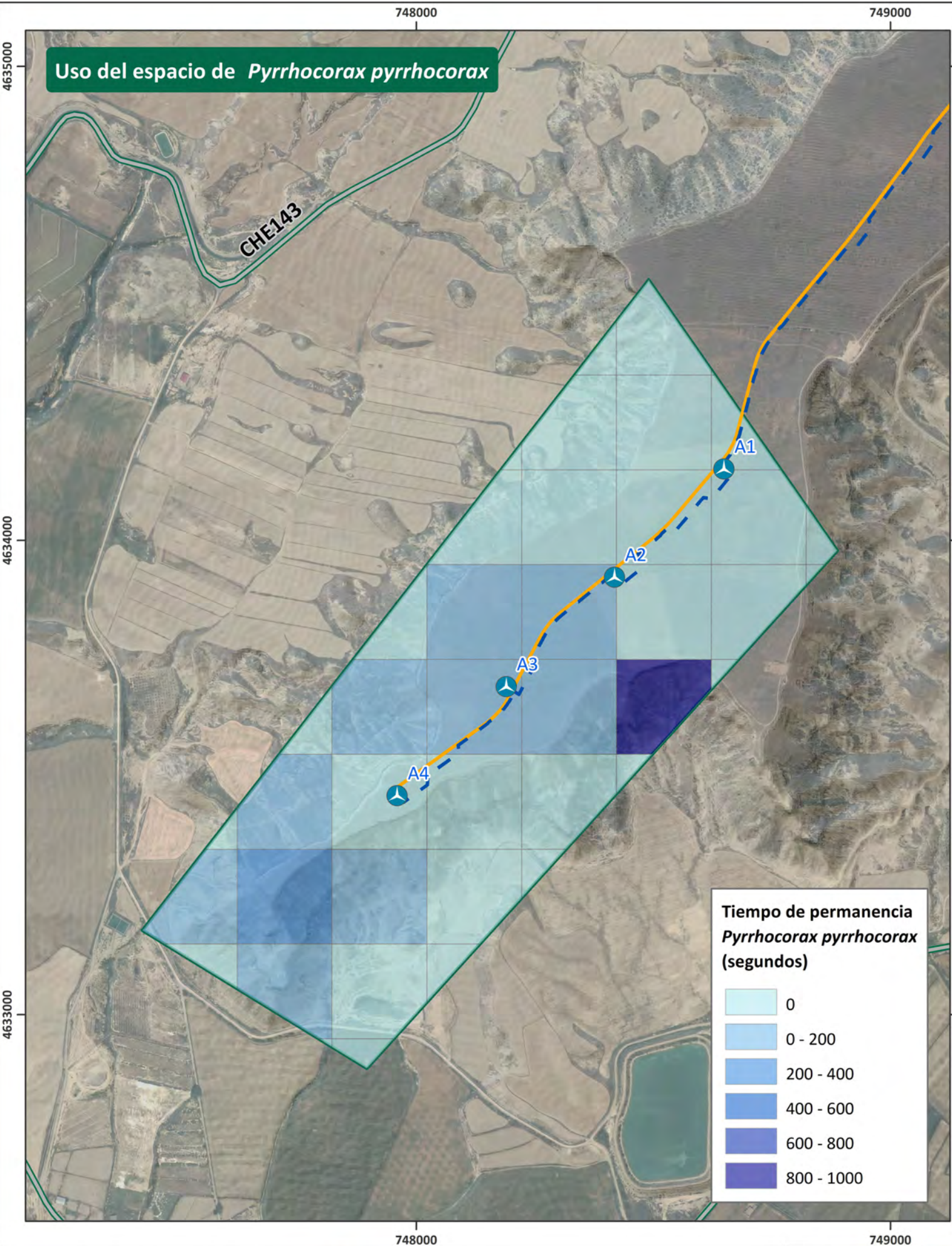


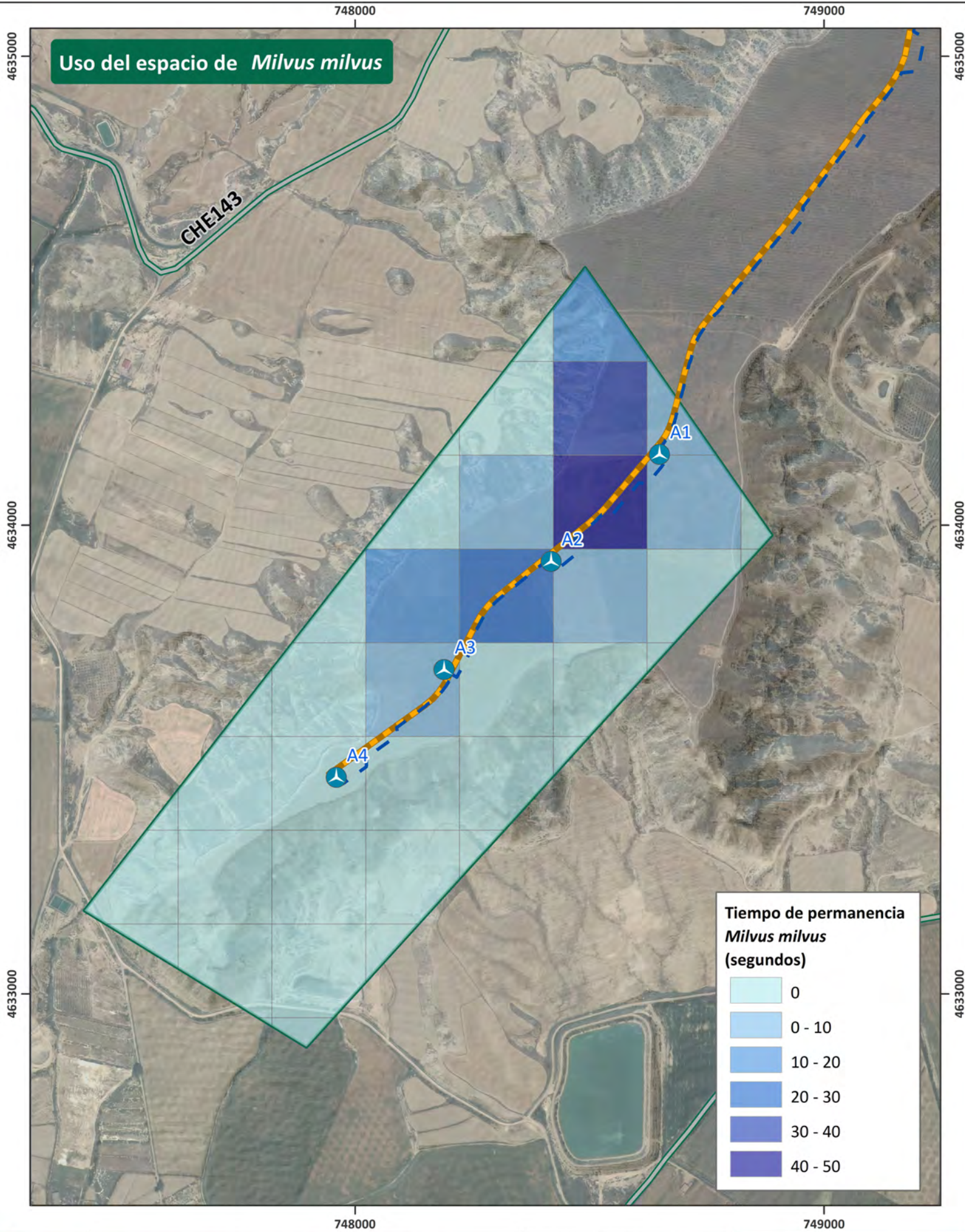
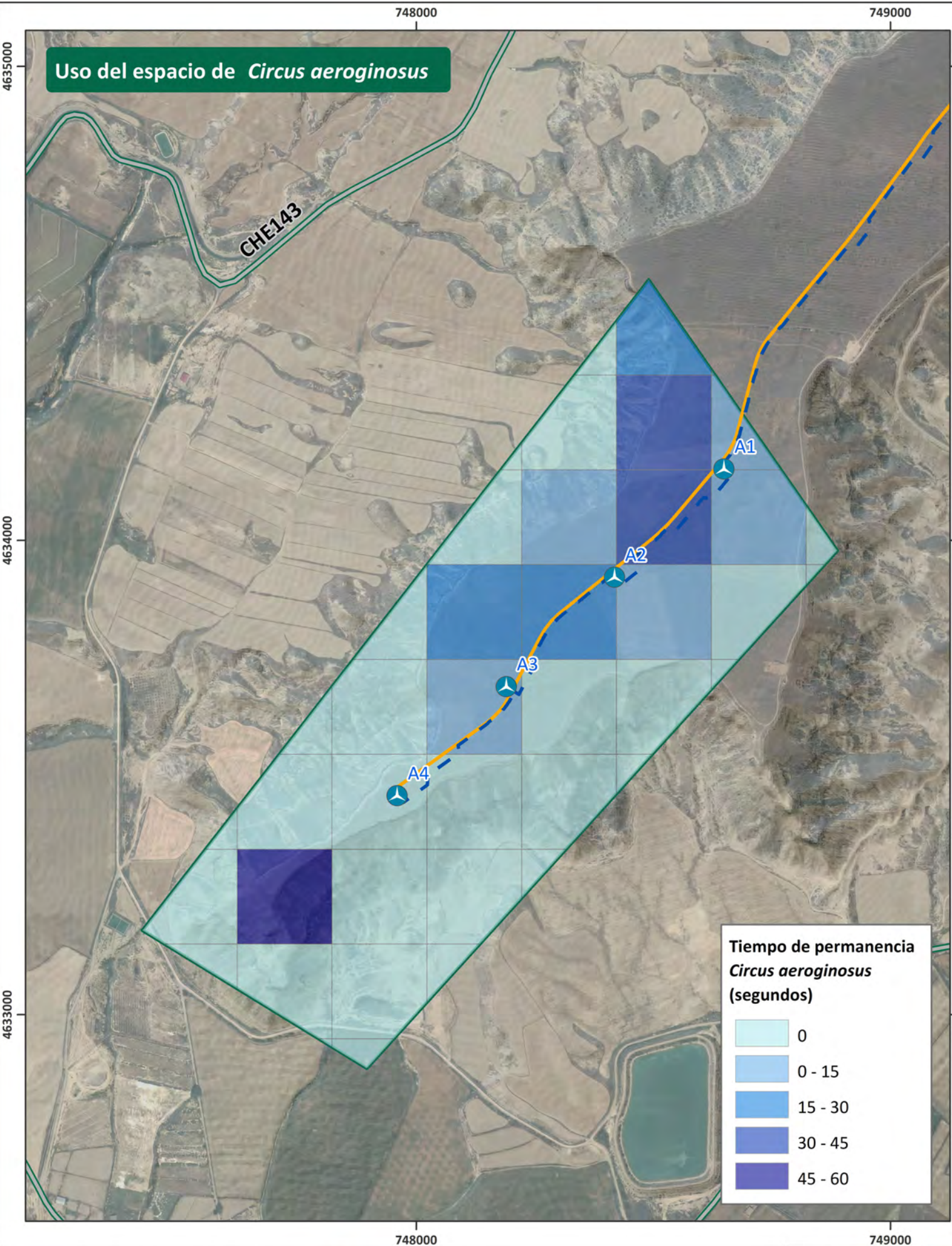












**ANEXO 2: ESTUDIO DE ENERO
DE 2013 , DE AVIFAUNA Y
QUIRÓPTEROS DEL PARQUE EÓLICO
SANTA CRUZ I AUTORIZADO**





SEGUIMIENTO PREVIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS
“PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ I”

Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)
Enero de 2013

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	ANTECEDENTES	3
1.2.	OBJETO DEL INFORME AMBIENTAL.....	3
2.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA EN EL PARQUE EÓLICO	4
2.1.	USO DEL ESPACIO POR LA AVIFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	5
2.1.1.	SEGUIMIENTO PERIÓDICO	6
2.1.2.	PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	9
2.2.	USO DEL ESPACIO POR LOS QUIRÓPTEROS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	11
2.2.1.	TIPOS DE REFUGIOS.....	12
2.2.2.	FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN	15
2.2.3.	FUNDAMENTOS ECOOBS BATCORDER	20
2.2.4.	METODOLOGÍA DE MUESTREO	23
3.	RESULTADOS	24
3.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL	24
3.1.1.	BIOTOPOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	26
3.1.2.	CLIMA	29
3.1.3.	ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO	31
3.1.4.	INVENTARIO DE FAUNA	33
3.1.5.	TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA	41
3.2.	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO	69
3.2.1.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA	69
3.2.2.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	86
3.3.	VALORACIÓN DE LA FAUNA	102
4.	CONCLUSIONES.....	103
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	106

ANEJOS

ANEJO 1: CARTOGRAFÍA
ANEJO 2: FOTOGRAFÍAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La empresa CONAIRE, S.L., con CIF: B-99.292.351 y domicilio social en Avda. César Augusto, nº 30, Planta 1ª, Puerta E, 50.004 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de parque eólico en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca, denominado “Parque Eólico Santa Cruz I”.

El objeto de este Seguimiento previo de Avifauna y Quirópteros es realizar una valoración inicial de las afecciones que la construcción y explotación del “Parque Eólico Santa Cruz I” pudiera tener sobre el entorno en que se localiza.

El parque eólico se encuentra priorizado en el concurso para la autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la zona eléctrica denominada “B” en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La empresa **CONAIRE, S.L.** ha contratado los servicios de la mercantil **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**, con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5ª planta, Puerta 14, 50.004 Zaragoza y CIF B 99291528, para la redacción del presente Documento.

1.2. OBJETO DEL INFORME AMBIENTAL

Se redacta este Documento con el fin de mostrar los resultados obtenidos durante el seguimiento de avifauna realizado durante un ciclo anual completo.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA EN EL PARQUE EÓLICO

Al contrario de lo que ocurre con otras infraestructuras, como es el caso de las líneas eléctricas, donde se ha conseguido certificar un grupo amplio de medidas correctoras que reducen la mortalidad que producen sobre las aves del entorno, no ocurre lo mismo con el caso de los parques eólicos, donde según las discusiones de los autores de estudios fiables sobre estas infraestructuras, ni si quiera están claros los factores que hacen que las tasas de mortalidad varíen entre parques.

Los estudios más recientes apuntan en la dirección de que la mortalidad no depende tanto de la densidad de aves en la zona como de la ubicación de cada uno de los aerogeneradores o “micrositing”, estando por tanto, más relacionados con el comportamiento de vuelo específico de las especies presentes, el clima y la topografía, pudiendo ser estos factores más importantes para explicar las diferencias en las tasas de mortalidad que la propia densidad de aves en general (De Lucas *et al.*, 2008).

Según lo anteriormente comentado, la presencia en la zona de aves planeadoras, hace que las tasas de mortalidad aumenten al ser las más susceptibles a estas infraestructuras al poseer una menor capacidad de maniobra y depender de las corrientes de aire existentes para sus desplazamientos (Tucker, 1971; Orloff y Flannery, 1993; Thelander, Smallwood y Rugge, 2003; Barrios y Rodríguez, 2004; Drewitt y Langston, 2006).

Pero otros factores relacionados con el comportamiento de vuelo de las especies aumenta o disminuye las tasas de mortalidad, ya que con una débil potencia de vuelo, el buitre leonado, dependen en gran medida del viento para elevarse por encima de las turbinas (Pennycuik, 1975). Los vientos que ayudan a los buitres a elevarse, provienen de dos fuentes principales: las corrientes de aire que se elevan gracias a las laderas y las corrientes térmicas (Pennycuik, 1998), por lo que es de esperar, que las colisiones sean más probables cuando los vientos de elevación son más débiles. La debilidad de las corrientes de aire ascendentes que se dan, durante el invierno cuando las corrientes térmicas son menos frecuentes debido a las bajas temperatura del suelo, así como las corrientes ascendentes de pendientes suaves cuando corre poco viento, hacen que las turbinas situadas en la parte superior de estas suaves pendientes presenten un riesgo mayor para los buitres. Este hecho nos lleva a relacionar los 3 factores comentados anteriormente (especie, clima y topografía), siendo por tanto sumatorios, de forma que si tenemos en una zona aves planeadoras

(como por ejemplo los buitres), nieblas densas habituales y/o vientos flojos y una topografía con relieves suaves, hace que las tasa de mortalidad aumenten considerablemente.

Otro efecto común a todo tipo de infraestructuras sobre las comunidades faunísticas, es la fragmentación de los hábitat mediante la apertura de caminos o zanjas y la instalación de tendidos eléctricos o alineaciones de aerogeneradores, lo que origina, además de la pérdida de poblaciones animales concretas (aquellas que habitan en el lugar de la instalación) por el “efecto vacío”, una disminución del flujo entre poblaciones cercanas debido al “efecto barrera”. Estos cambios en el medio tienen, así mismo, un efecto positivo para otras especies más generalistas y propias de ambientes humanizados.

2.1. USO DEL ESPACIO POR LA AVIFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

El inventario de fauna se ha obtenido a partir de fuentes bibliográficas, extrapolación de áreas próximas y similares previamente conocidas y de un seguimiento de avifauna, amplio y pormenorizado, previo a la construcción de la infraestructura, realizado en el ciclo anual completo.

Para prospectar la zona se han seguido los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

El análisis de la fauna se ha centrado en los grupos de las AVES y los QUIRÓPTEROS debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión, ocupación del territorio, efecto vacío y alteración del comportamiento). A continuación se seleccionaron aquellas que por sus características y nivel de catalogación, pudieran verse más afectadas por la implantación del parque (Anderson *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2002).

A partir de esta información 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).

Como trabajo fundamental con metodología concreta se realizaban en el polígono del parque eólico, puntos de observación y recorridos de censo, además de realizar un seguimiento del área de influencia.

2.1.1. SEGUIMIENTO PERIÓDICO

Se ha realizado el seguimiento de avifauna centrando el esfuerzo de censo en las zonas de ubicación de los aerogeneradores, realizando la toma de datos en días soleados o con cielo parcialmente cubierto pero sin comprometer en ningún caso los resultados por mala visibilidad del observador.

Como trabajo sistemático se realizaron durante cada visita en el polígono del parque eólico, puntos de observación y transectos finlandeses, mientras que en la zona de influencia se realizaron censos de esteparias, rapaces y acuáticas, un censo de construcciones susceptibles de ser utilizadas por las aves, un censo de los bebederos existentes, así como búsquedas y localización de muldares cercanos para comprobar su estado de actividad.

Se ha utilizado principalmente un **punto de observación** en el que el observador ha permanecido 1 hora cada repetición con el objetivo de controlar los movimientos que las grandes aves realizan en el interior del polígono 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.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	AEROGENERADORES COMPRENDIDOS	UTM	
		X	Y
P1	AE1-AE6	749.496	4.635.288

Tabla 1. Punto de observación, aerogeneradores que comprende y coordenadas UTM.

El análisis se ha centrado en las especies de mayor tamaño y por tanto, más susceptibles a estas infraestructuras (Martí y Barrios, 1995; Barrios *et al.* 2004; Lekuona 2001, 2002, 2004). Para este estudio se han tenido en cuenta las aves en vuelo con una envergadura superior a 50 cm:

Para cada observación se anotaron los siguientes datos:

- Hora de paso.
- 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.
- Código de aerogenerador más próximo al paso del ave.

Para cada aerogenerador se calculó una tasa de cruce expresada en aves/hora. Para el cálculo de dicha tasa, se tuvo en cuenta el tiempo empleado en el punto de observación. Estos valores también se calcularon para cada especie registrada y para el conjunto de los aerogeneradores del parque eólico.

También ha sido calculado el índice de riesgo, expresado como el número de situaciones de riesgo observadas (vuelos a la altura del rotor y próximo a alguno de los aerogeneradores) dividido entre el total de observaciones para la especie dada (Garthe y Hüppop, 2004). De este modo se puede hacer una mayor aproximación a la verdadera tasa de mortalidad que causaría cada uno de los aerogeneradores valorando en este caso no solo la densidad de aves en la zona, sino también la altura y la distancia a cada aerogenerador aproximándonos a lo descrito en la introducción de este apartado.

Para caracterizar la comunidad de aves con una envergadura inferior a 50 cm, 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. Además, para rapaces y otras especies de tamaño medio o grande, se anotaron también las líneas de vuelo con el objetivo de valorar, como en el caso de los puntos de observación, el uso del espacio que hacen en el polígono del parque eólico en estudio.

El censo se realiza lentamente deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda, y además se anotaron 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:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{1-p}}{W}$$

Donde:

- 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-Wiener, calculada según la siguiente fórmula (Margalef, 1982):

$$D = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Donde:

- p_i es la proporción el tanto por 1 de cada una de las especies detectadas.

De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida en un parque, ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Para este fin se seleccionó un transecto de 500 m a lo largo de la alineación de los aerogeneradores. A continuación se describe el punto de inicio y de final del itinerario de censo realizado en el parque eólico a través de los almendros:

ITINERARIO DE CENSO	LONGITUD (m)	UTM			
		INICIO		FINAL	
		X	Y	X	Y
T1	500	749.654	4.635.661	749.366	4.635.265

Tabla 2. Esfuerzo de censo (en longitud) en los itinerarios realizados en alineaciones.

2.1.2. PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Además del muestreo periódico en la zona de implantación del proyecto, se han realizado una serie de muestreos complementarios que dieran 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 cualesquiera especies de aves o quirópteros especialmente el buitre leonado, alimoche, águila real, halcón peregrino, milano real, cernícalo primilla, alcaudón

chico, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, búho real, sisón, ganga, ortega, alondra de Dupont, alcaraván y grulla, tal y como se cita en el condicionado ambiental. Los objetivos fijados han sido:

- Uso del territorio en el ámbito del proyecto.
- Seguimiento de las posibles molestias en las zonas de nidificación, alimentación y descanso más cercanas al parque eólico.

La principal metodología utilizada ha sido la observación en la zona de estudio con la óptica adecuada a una distancia suficiente como para no interferir en la reproducción de los individuos. Se han realizado visitas a las zonas adecuadas para la reproducción de las diferentes especies de aves y se ha prospectado el área en busca de refugios para quirópteros.

- **Censos de esteparias y rapaces:** El método utilizado para localizar zonas de reproducción de aves esteparias en la zona de influencia del proyecto y calcular el índice kilométrico de abundancia tanto de las esteparias como de las rapaces observadas, ha consistido en varios recorridos de la superficie a prospectar, en vehículo todo-terreno a baja velocidad y realizando paradas frecuentes junto a las parcelas de hábitat potencial para la reproducción de las esteparias.

Se han realizado estos transectos en zonas cercanas a la instalación del parque eólico con hábitat idóneo para las siguientes especies: Sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ortega (*Pterocles orientalis*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

- **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 muladares:** Además de la información sobre muladares oficiales recopilada del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental se ha revisado la información de todas las instalaciones de las que se tenía conocimiento donde podían localizarse cadáveres de animales arrojados por ganaderos.

2.2. USO DEL ESPACIO POR LOS QUIRÓPTEROS EN LA ZONA DE ESTUDIO

De modo complementario a las aves se han tenido en cuenta los únicos mamíferos voladores (quirópteros) ya que también pueden ser objeto de bajas por colisión en parques eólicos y sus infraestructuras asociadas.

Durante los veranos del período 2004-2006 se realizó un muestreo de quirópteros en Aragón encargado por el Gobierno de Aragón con los objetivos de actualizar la información existente de los refugios considerados importantes, estudiar la evolución de sus poblaciones, prospeccionar nuevos emplazamientos y proponer medidas urgentes de conservación.

Las especies más frecuentes en este estudio fueron las fisurícolas y ubiquestas: el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el montañero (*Hypsugo savii*) y el de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*). Durante este estudio se encontraron datos de reproducción para todas las especies identificadas salvo *Myotis capaccinii*, *Myotis cf. nattereri*, *Nyctalus lasiopterus*, *Nyctalus leisleri* y *Eptesicus serotinus*. Los datos obtenidos en este estudio permitieron separar las especies detectadas en cuatro grupos según sus patrones de distribución: el primer grupo es el de las especies de distribución general y continua (*P. pipistrellus*, *P. kuhlii*, *H. savii*, *E. serotinus* y *P. austriacus*). El segundo grupo es el de las especies de distribución general pero discontinua (*R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *M. myotis*, *M. blythii*, *M. escalerae*, *M. emarginatus*, *M. daubentonii*, *P. pygmaeus*, *M. schreibersii* y *T. teniotis*), el tercer grupo sería el de las especies forestales, presentes únicamente en algunas de las grandes manchas boscosas (Pirineos, Moncayo y sur de Teruel: *M. mystacinus*, *M. cf. nattereri*, *P. auritus*, *B. barbastellus*, *N. lasiopterus* y *N. leisleri*) y el último con dos especies de presencia muy restringida en la región (*M. capaccinii* y *P. macrobullaris*) (Alcalde et al. 2008).

Los últimos estudios de seguimiento de quirópteros en España han motivado que el Ministerio de Medio Ambiente incluya doce especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: uno de ellos en la categoría "en peligro de extinción" y doce en la categoría "vulnerable". Todos ellos salvo una de las especies declarada "vulnerable" están presentes en Aragón.

A pesar de esto, en el Inventario Nacional de Biodiversidad de 2008, no se cita ninguna especie de quirópteros en las cuadrículas donde se ubicarán las infraestructuras, por lo que durante las

sesiones nocturnas de seguimiento, se realizaron unos muestreos específicos consistentes en la grabación de 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. Se aplicó selectivamente en zonas adecuadas para la presencia de murciélagos, con los resultados que se muestran en el apartado dedicado a quirópteros.

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 son 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.
- **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.



Fotografía 1. Edificaciones usadas.

- Histórico: 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.

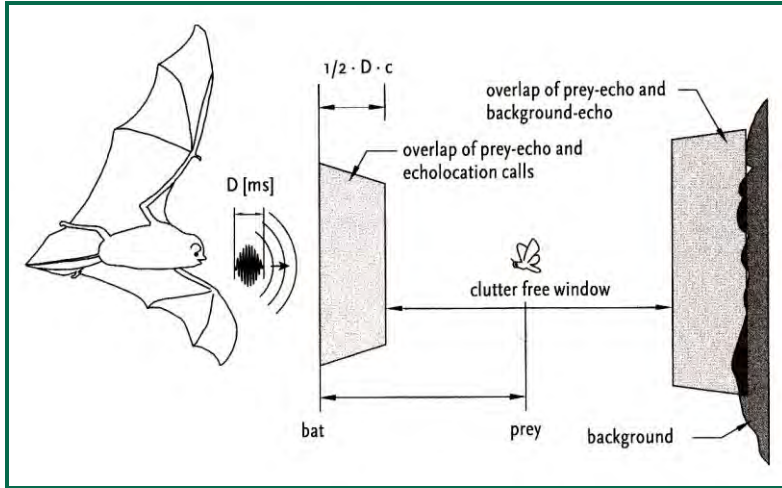
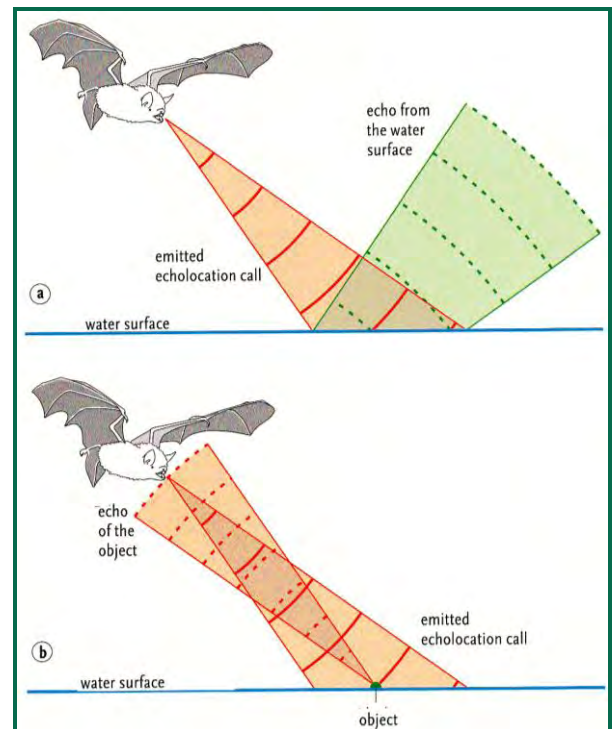


Figura 1. Delante de cada murciélago que esté utilizando la ecolocalización se extiende una "ventana ciega", puesto que el eco que retorna lo hace mientras el murciélago aún está emitiendo los pulsos de llamada. Una zona similar, en la que el murciélago puede apenas detectar ecos débiles, se asocia con 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 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 en la superficie del agua (b).



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 emitirlas en frecuencias relativamente bajas, a menudo también parcialmente audibles para el ser humano, y suelen tener complejas estructuras en comparación con las de ecolocalización que son más sencillas y repetitivas.

La mayoría de las especies emiten sus señales de ecolocación con una intensidad suficiente para recibirse a distancias de hasta 50 m en buenas condiciones con un equipo de sensibilidad media. Existen excepciones entre las que se podrían mencionar a los murciélagos de herradura (*Rhinolophidae*) y a los orejudos (gen. *Plecotus*) porque emiten con intensidad relativamente baja, solo captable a muy pocos metros con un equipo normal. Por razones acústicas las frecuencias más elevadas se disipan a distancias más cortas que las más graves. En el caso de *Plecotus* las señales no tienen una frecuencia tan elevada, pero sus enormes pabellones auriculares les permiten detectar sus propias débiles señales reduciendo el radio de riesgo de ser detectados por depredadores y por presas.

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 analoga (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: Decibelio dB, que 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 se hace referencia al umbral auditivo humano establecido en 1 kHz e indica cuánto más de fuerte es una señal en comparación con este valor. La elevado rango existente entre silencio y en voz alta puede ser cómodamente expresada por esta unidad. Por ejemplo, una diferencia de 80 dB entre dos señales significa que existe una relación de tensión de 1:10.000. Como regla práctica de oro: una duplicación de el nivel de presión de sonido

(voltaje respectivamente) se traduce en 6 dB, un aumento de diez veces provoca un aumento en 20 dB.

Se produce una anulación si la señal analógica es más fuerte que la entrada de la digitalización dispositivo (AD-Converter). La onda sinusoidal se recorta y la señal llega adulterada.

Esto también se aplica a los amplificadores analógicos, ya que no puede producir una amplificación lineal (distorsión). En el análisis de frecuencia esto hace que las frecuencias puedan inducir a error.

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.

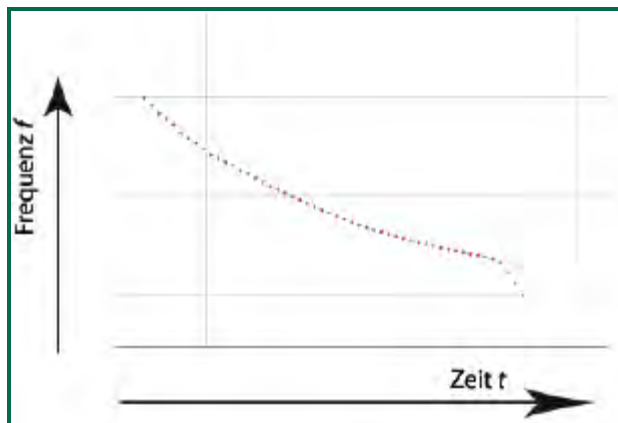


Figura 3. Representación gráfica de la progresión de la frecuencia (f) frente al tiempo (t).

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, la transformada rápida de Fourier (FFT) para el cálculo de los espectros y sonogramas.

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, cuyas aplicaciones son el conocimiento profundo de una posición concreta, la espera de especies esquivas o estudios de comportamiento y uso del hábitat, 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 suelen permitir ajustar los umbrales de sensibilidad y programar tiempos de grabación y de pausa.

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 en 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:

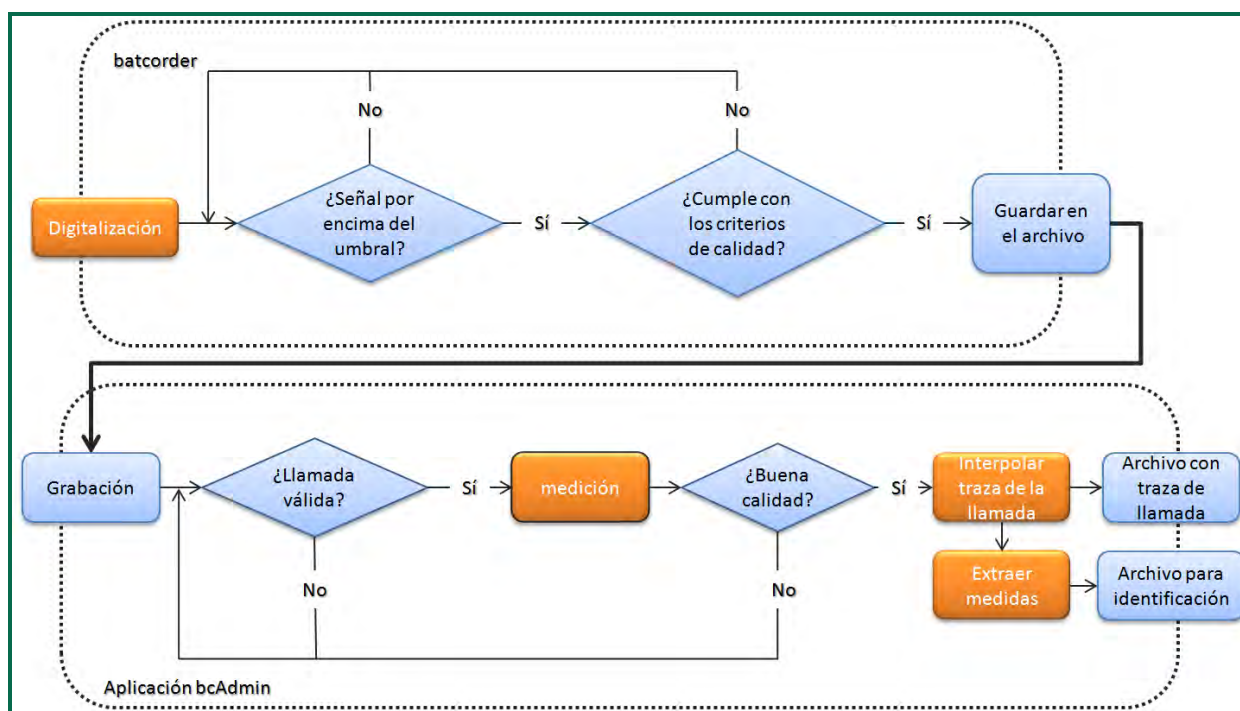


Figura 5. Esquema metodológico de funcionamiento del sistema batcorder.

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

En la medida en la que las señales de secuencia de señal se consideran y se determinan separadamente en el análisis, las anomalías que pueden incluir una sucesión de señales son más fácilmente identificables. De manera similar, la secuencia de información de tiempo (por ejemplo, la secuencia de varios registros) no se tienen en cuenta por análisis automático.

2.2.4. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Muchas especies o grupos de especies emiten unos pulsos ultrasónicos de ecolocación característicos, por lo que con un equipo apropiado, normalmente es posible su identificación mediante el análisis de estas señales sónicas. Por ello se han utilizado técnicas de detección y análisis de ultrasonidos para la identificación de murciélagos en vuelo. De esta forma durante la noche se ha tratado de localizar e identificar individuos en el exterior de sus refugios utilizando "detectores de ultrasonidos". Las mediciones se llevaron a cabo durante 7 jornadas nocturnas entre los meses de septiembre y noviembre de 2012, que resultaron en un total de 83 horas de grabaciones. Estas jornadas se agruparon en dos campañas a raíz de las cuales se pudo inferir la importancia de la presencia de quirópteros en la futura zona de implantación del parque eólico Santa Cruz I.

La metodología de estudio seleccionada ha sido el establecimiento de estaciones de detección-grabación de ultrasonidos distribuidas en lugares con presencia de construcciones, vegetación natural o escarpes rocosos susceptibles de servir de refugio a los murciélagos. A continuación se presenta una descripción de la comunidad faunística presente en la zona de actuación.

3. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL

Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se circunscribe el emplazamiento seleccionado para la instalación del parque eólico Santa Cruz I 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.

El emplazamiento del parque eólico en proyecto no se encuentra incluido en ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) siendo las más cercanas la ZEPA “Laguna de Sariñena y balsa de la Estación” que se localiza a más de 12.000 m al oeste del parque. El parque en estudio tampoco afecta a ningún Área de Importancia para las Aves (IBA), siendo la más cercana la nº 111 “Arrozales y estepas del Cinca medio” a unos 2.600 m al este del inicio del camino de acceso. El parque si se situará sobre una Zona de Protección para la Avifauna (Real Decreto 1432/2008 y

Resolución de 30 de junio de 2010) que aplica medidas anticollisión y electrocución en tendidos eléctricos para las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como se verá afectado el Ámbito protección del cernícalo primilla.

El emplazamiento seleccionado para el parque eólico se localiza muy próximo a zonas agrícolas, muy humanizadas, y en el saso donde se ubicará existen cortados adecuados para la nidificación de especies rupícolas y a sus pies masas de agua superficiales para el riego que también podrían sustentar la fauna característica de estos medios, mientras que en las zonas próximas no hay masas forestales de entidad para albergar la fauna característica de bosques.

La fauna de esta zona corresponde, por consiguiente, a la habitual en las zonas agrícolas en la que predominan especies de fringílidos, emberícidos y aláudidos, rapaces de pequeña o mediana talla como el cernícalo vulgar, los milanos negro y real, córvidos, palomas, etc. Además esta zona es visitada por otras especies de rapaces de gran talla (buitre leonado, águila real, alimoche, etc.) en vuelos de prospección en búsqueda de alimento o dispersión, utilizando los cortados del saso como zonas de descanso y el viento de ladera para tomar altura durante sus prospecciones o como lugar de nidificación como en el caso del alimoche.

La presencia de buitres es frecuente dados los grandes desplazamientos de estas especies en la búsqueda de alimento y la relativa proximidad de las colonias existentes en la Sierra de Guara, que en ocasiones utilizan el cortado este del Saso para descansar, refugiarse de la lluvia o dormir, sobre todo fuera de la época de cría, época en la que el cortado es utilizado por una pareja de alimoches para nidificar.

Con respecto a la fauna invertebrada, el grupo de los insectos es el más representativo, cumpliendo una función fundamental en el equilibrio del ecosistema por su papel como polinizadores y por encontrarse en la base de las cadenas tróficas que sustentan el resto de componentes bióticos.

Estos aparecen en un número elevado de especies colonizando ambientes aéreos, acuáticos y terrestres. Sus poblaciones generalistas están bien distribuidas y son abundantes correspondiendo a comunidades típicas de los ecosistemas en los que nos estamos desarrollando.

En la zona de ubicación del proyecto no se cita la presencia de ninguna especie incluida en los anexos de la Ley 42/2007 (LPB) ni en el catálogo nacional de especies amenazadas. Existe junto al aerogenerador 1 una explotación melífera que es un atrayente de especies como abejarucos y halcones abejeros.

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 dos comunidades faunísticas características que dependen de la existencia de recursos concretos:

- Espacios abiertos: cultivos y monte bajo
- Formaciones rupícolas

Espacios abiertos: Cultivos 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 cogujadas común y montesina, la calandria, la collalba rubia y fringílicos como el pardillo común y el pinzón vulgar.

Durante el invierno estos medios abiertos acogen a un importante contingente de aves invernantes destacando por su número el estornino pinto y la 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.



Fotografía 2. Zona de matorral en la ladera y terrenos agrícolas del ámbito de estudio.

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) o de la Familia *Fringillidae* (jilguero, pardillo común, pinzón vulgar), etc. Muy común resulta el estornino negro (*Sturnus unicolor*) 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 (*Chloris 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.

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, las palomas bravías o las collalbas negras. Fuera de la época reproductora estas formaciones son visitadas para descansar o dormir por buitres leonados.



Fotografía 3. Cortado del saso de Santa Cruz.

3.1.2. CLIMA

Los municipios de Castelflorite y Peralta de Alcofea se encuentran en la región biogeográfica mediterránea, están bajo la influencia de un clima mediterráneo continental, caracterizado por una inestabilidad climática, en otoño y primavera, con paso de frentes lluviosos. El régimen de temperaturas viene determinado por el relieve y su localización geográfica. Se encuentra situado a 440 m de altitud sobre el nivel del mar.

Su clima se caracteriza por ser un clima templado mediterráneo continental de invierno frío y veranos secos y cálidos, es decir, con fuertes variaciones estacionales de temperatura, con amplitud térmica elevada y medias de temperatura anual alrededor de los 14°C. Las precipitaciones, que rondan los 400 mm anuales, son inferiores a los valores de evapotranspiración, presentando un déficit de agua durante 4 – 5 meses, entre junio y septiembre – octubre.

Además es común la aparición de nieblas invernales, siendo las más características las formadas por irradiación por la noche que desaparecen al llegar el día. Estas nieblas se ven favorecidas por la localización de este municipio en una zona de depresión y por la presencia de los ríos Cinca y

Alcanadre, que suponen el aporte de humedad. En verano se producen precipitaciones de carácter convectivo.

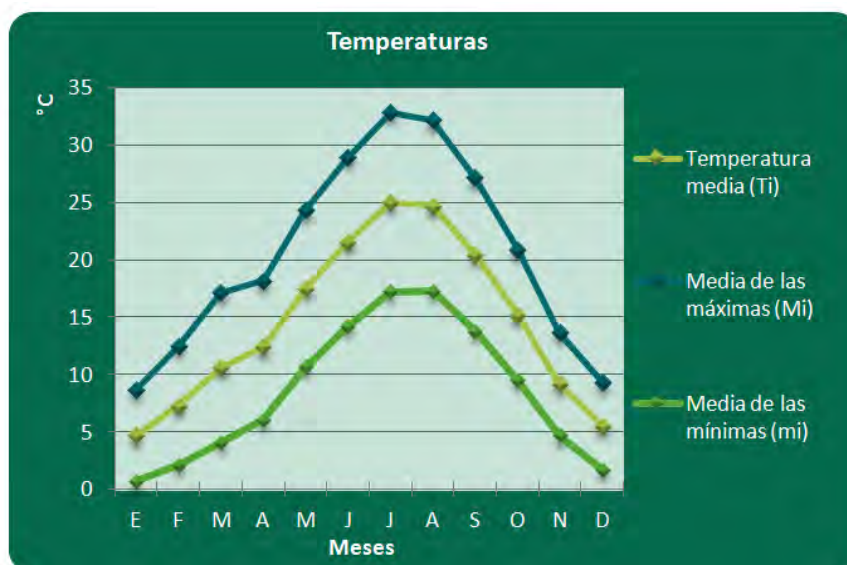


Figura 6. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 33°C y mínimas por debajo de 1°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 15°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno que son largos y fríos. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano. El régimen estacional se caracteriza por un verano caluroso y un riguroso invierno, pasando por una primavera fría y un otoño suave.

La escasez de precipitaciones es otro rasgo climático fundamental, lo que se manifiesta en forma de sequedad estacional y, sobre todo, por la irregularidad interanual en las mismas.

El valor medio anual en la zona de estudio es de 399,82 mm. Estos datos reflejan un régimen anual mediterráneo, concentrándose en primavera y en otoño, si bien son frecuentes tormentas estivales. El meteoro pluviométrico que predomina es la lluvia, ya que las nevadas invernales son muy escasas y de poca significación.

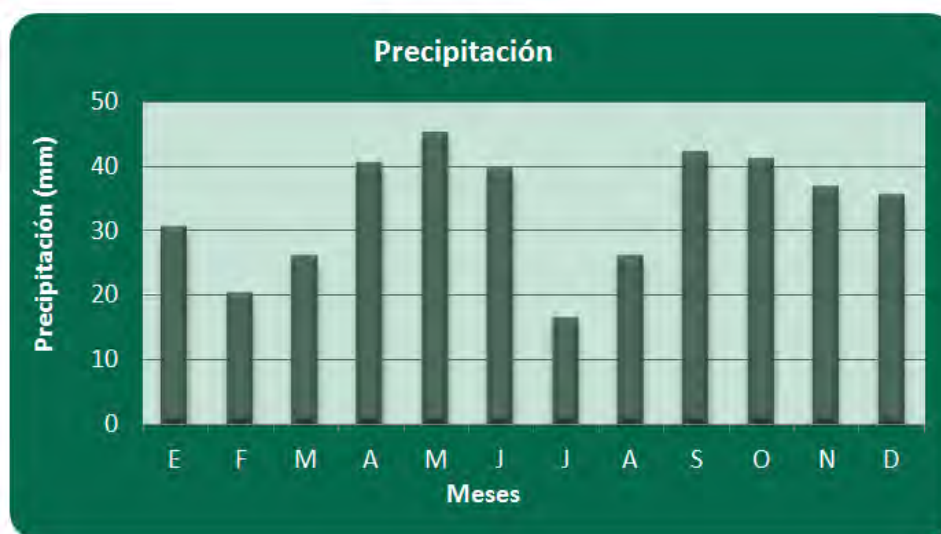


Figura 7. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Los valores más altos corresponden a los meses de mayo y septiembre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

3.1.3. ÁREAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO

Según información facilitada por la *Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad* en el entorno, en sentido amplio, de la instalación proyectada se localizan diversas áreas de interés para la conservación de especies faunísticas:

- Los aerogeneradores del 1 al 5 se situarán dentro de un área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión o concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad), por lo que se ha declarado Zona de Protección para la Avifauna (Real Decreto 1432/2008) que aplica medidas anticolidión y electrocución en tendidos eléctricos para las aves.
- Los aerogeneradores 1 y 2 así como todos los caminos de acceso al parque eólico se encuentra dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla protegido por el Decreto

233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

- El Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2410073 “Ríos Cinca y Alcanadre”, que se sitúa a unos 10.300 m al este del aerogenerador 1.
- 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 13.300 m al oeste del aerogenerador 6.
- La IBA más cercana es la número 111, denominada “Arrozales y estepas del Cinca medio” que se encuentra a unos 3.900 m al este del parque.
- El “Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara”, que se sitúa a una distancia de unos 36 km al norte del parque eólico.
- Áreas de reproducción de alimoche común (*Neophron percnopterus*) localizadas a unos 700 m al sur y a 700 m al norte del parque eólico.
- Áreas de reproducción de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) localizadas en el inicio del camino de acceso y a unos 700 m al sur del parque eólico.
- Área de reproducción de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) localizada a unos 1.900 m al sur del parque eólico.
- No se tiene constancia de muladar activo a menos de 20 km del parque eólico en estudio. A pesar de que existen algunas vaquerías al este del parque e incluso un rebaño de ovejas que pasta en la zona del parque y sus alrededores no se ha detectado afluencia masiva de rapaces necrófagas a ningún punto concreto.

3.1.4. INVENTARIO DE FAUNA

En este apartado se detalla el inventario completo de las aves 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:

- Inventario Nacional de Biodiversidad 2007
- Ardeola, Revista Ibérica de Ornitología
- Aves y Naturaleza, revista de SEO/Birdlife

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 y Estatal.

A continuación se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

[Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón \(DECRETO 181/2005\).](#)

E: Especie en peligro de extinción.

S: Especie sensible a la alteración de su hábitat.

V: Especie vulnerable.

I.E: Especie de interés especial.

[Listado de especies en régimen de Protección Especial.](#)

Se indica la presencia o ausencia en el mismo de cada una de las especies.

[Catálogo Nacional de Especies Amenazadas \(REAL DECRETO 139/2011\).](#)

E: Especie en peligro de extinción.

V: Especie vulnerable.

[Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los peces continentales \(Doadrio, 2001\)](#)

Las categorías UICN propuestas son (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000):

EX: Extinto.

EW: Extinto en estado silvestre.

CR: En peligro crítico.

EN: En peligro.

VU: Vulnerable.

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

DD: Datos insuficientes.

NE: No evaluado.

RE: Extinto a nivel regional.

Estado de conservación según el Atlas y Libro rojo de los anfibios y reptiles de España (Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002)

Las categorías UICN propuestas son las ya descritas (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000).

Estado de conservación según el Libro rojo de las aves (Madroño, González y Atienza, 2004)

Las categorías UICN propuestas son las ya descritas (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000).

Estado de conservación según el Libro rojo de los mamíferos terrestres de España (Palomo, 2008)

Las categorías UICN propuestas son las ya descritas (versión 3.1. de 9 de febrero de 2000).

Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPNyB) (LEY 42/2007)

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (ZECs).
- **Anexo IV:** especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo VI:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

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

Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. (Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979):

- **Anexo I:** Especies de Flora Estrictamente Protegidas
- **Anexo II:** Especies de Fauna Estrictamente Protegidas
- **Anexo III:** Especies de Fauna Protegidas

Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn de 23 de junio de 1979):

- **Apéndice I:** Enumera las especies migratorias amenazadas.
- **Apéndice II:** Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesite que se concluyan Acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional.

Lista del estatus de las aves en la zona:

- **R: Residente.**

r: residente en número escaso

- Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
- RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.
- **E: Estival.**
 - e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
 - ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.
 - Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.
 - EP: Estival con paso apreciable.
 - ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.
- **I: Invernante.**
 - i: Invernante aunque en cifras reducidas.
 - I: Invernante en gran número.
 - Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes
- **P: Especie en paso.**
 - p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.
 - PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.
 - Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.
- **A. Accidental.**
- ***. Presencia artificial.**
- **A*. Presencia accidental y probablemente artificial.**
- **d. Raro divagante.**
- **?. Estatus desconocido.**

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

- Nr: Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- Ni: Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).
- nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).

- n: Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.
- n*: Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- (n): Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Dado que el parque eólico se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, la ictiofauna está compuesta por 1 especie que en ningún caso se verán afectadas al tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a los cauces.

PECES							
Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo peces	LPNyB	Convenio de Berna
Fam. CYPRINIDAE <i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III

Tabla 3. Especies de peces presentes en la zona de estudio.

En el grupo de los ANFIBIOS y REPTILES del ámbito de estudio se encuentra representada por 4 especies, 2 de anfibios y 2 de reptiles, la lista de especies de anfibios de la zona la componen el sapo común (*Bufo bufo*) y la rana común (*Pelophylax perezi*) y las especies de reptiles inventariadas son la salamanesa común (*Tarentola mauritanica*) y el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo anfibios y reptiles	LPNyB	Convenio de Berna
ANFIBIOS							
Fam. RANIDAE <i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		x		LC	V	III
Fam. BUFONIDAE <i>Bufo bufo</i>	Sapo común				LC		III
REPTILES							
Fam. GEKKONIDAE <i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanesa común		x		LC		III
Fam. LACERTIDAE <i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		x		LC		III

Tabla 4. Especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

El grupo de los MAMÍFEROS se encuentra representado por 12 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*). Según la información bibliográfica existente de la zona, no se citaba ninguna especie del grupo de los quirópteros en el ámbito de estudio, aunque tras el muestreo nocturno realizado en el ámbito de implantación del parque eólico se han registrado multitud de grabaciones con el aparato ECOOBS BATCORDER 2.0, unidad destinada a la grabación autónoma de la actividad de los murciélagos durante largos periodos. Se han identificado grabaciones pertenecientes a más de 14 especies diferentes, sin embargo sólo se citan a continuación aquellas cuya identificación tenía un índice de fiabilidad mayor del 90% y cuya actividad ha sido significativamente mayor.

MAMÍFEROS							
Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo mamíferos	LPNyB	Convenio de Berna
Fam. SORICIDAE							
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	IE			LC		III
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	IE			LC		III
Fam. VESPERTILIONIDAE							
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común		x		LC	IV	III
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius		x		NT	IV	II
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		x		LC	IV	II
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero		x		NT	IV	II
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva		x	V	VU	II,IV	II
Fam. MURIDAE							
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC		
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC		
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC		
Fam. CANIDAE							
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC		
Fam. MUSTELIDAE							
<i>Martes foina</i>	Garduña	IE			LC		III
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE			LC		III
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	S	x		LC	II,IV	II
Fam. SUIDAE							
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III
Fam. LEPORIDAE							
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC		

Tabla 5. Especies de mamíferos presentes en la zona de estudio.

En todos los hábitats, las comunidades vertebradas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por las aves. En el ámbito de estudio se citan 113 especies divididas entre aves de amplia distribución y migradoras, especies esteparias y especies ligadas a medios acuáticos.

AVES									
Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo	Directiva aves	Convenio de Berna	Convenio de Born	Estatus en la zona
Fam. ANATIDAE <i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III	III	II	Ri Nr
Fam. PHASIANIDAE <i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III	III		R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II	III	II	E Nr
Fam. PODICIPEDIDAE <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		x		NE		II		Ri nr
Fam. PHALACROCORACIDAE <i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande				NE		III		Ir
Fam. ARDEIDAE <i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común		x		NE	I	II	II	E Nr
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera		x		NE		II		Er Nr
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común		x		NE	I	II		Er Nr
<i>Egretta alba</i>	Garceta grande		x		NE	I	II		d
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		x		NE		III		Ri n
Fam. CICONIIDAE <i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I	II	II	ER Nr
Fam. ACCIPITRIDAE <i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo		x		LC	I	II	II	PE Nr
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I	II	II	E Nr
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	S	x	E	EN	I	II	II	Ri Nr
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	I	II	II	E Nr
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	I	II	II	R Nr
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	I	II	II	E Nr
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		x		NE	I	II	II	Ri Nr
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	S	x		NE	I	II	II	Ir nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I	II	II	E Nr
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		NE		II	II	Ri Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE		II	II	Ri Nr
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	I	II	II	R Nr
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		x		NE	I	II	II	E Nr
Fam. FALCONIDAE <i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE		II	II	R Nr
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón		x		NE	I	II	II	I
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	I	II	II	Ri Nr
Fam. RALLIDAE <i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				NE	II	III		Ri Nr
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE	II,III	III	II	Ri Nr
Fam. GRUIDAE <i>Grus grus</i>	Grulla común	S	x		RE	I	II	II	PI
Fam. OTIDIDAE <i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V	VU	I	II		R Nr
Fam. RECURVIVORIDAE <i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común		x		NE	I	II	II	E Nr
Fam. BURHINIDAE <i>Burhinus oedipnemus</i>	Alcaraván común		x		NT	I	II	II	Er Nr
Fam. CHARADRIIDAE <i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea				LC	II	III	II	Ir nr
Fam. SCOLOPACIDAE <i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande		x		NE		II	II	IP
Fam. LARIDAE <i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría				LC	II			pi
Fam. PTEROCLIDAE <i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	I	II		R Nr
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga común	V	x	V	VU	I	II		R Nr
Fam. COLUMBIDAE <i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II	III		R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II	III		R Nr

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo	Directiva aves	Convenio de Berna	Convenio de Born	Estatus en la zona
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III			RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II	III		R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II	III	II	EP Nr
Fam. CUCULIDAE									
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE		II		E Nr
Fam. TYTONIDAE									
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE		II		R Nr
Fam. STRIGIDAE									
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I	II		R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		x		NE		II		R Nr
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE		II		R Nr
Fam. APODIDAE									
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE		III		EP Nr
<i>Apus melba</i>	Vencejo real		x		NE		II		EP Nr
Fam. MEROPIDAE									
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE		II	II	EP Nr
Fam. UPUPIDAE									
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE		II		Er Nr
Fam. PICIDAE									
<i>Picus viridis</i>	Pito real		x		NE		II		R Nr
Fam. ALAUDIDAE									
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I	II		R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I	II		EP Nr
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña		x		NT		II		R Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE		III		R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I	II		R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I	III		R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE			NE	II	III		Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE									
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		x		NE		II		Er Nr
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE				EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE		II		EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE									
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I	II		EP Nr
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense		x		NE		II		I
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		x		NE		II		EP Nr
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE		II		Ri Nr
Fam. TURDIDAE									
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		x		NE		II		Ri Nr
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE		II		EP Nr
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		NE		II		Ri Nr
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real		x		VU		II		pe nr
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña		x		NE		II		PE Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común		x		NE		II		Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE		II		EP Nr
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT		II		E Nr
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I	II		R Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II	III		Ri Nr
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común				NE	II	III		Ri Nr
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II	III		Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE									
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE		II		R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón		x		NE		II		R Nr
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		x		NE		II		EP Nr
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE		II		EP Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero poliglota		x		NE		II		EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I	II		R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC		II		E Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE		II		EP Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE		II		R Nr
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera		x		NE		II		EP Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE		II		EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		x		NE		II		RP Nr
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		NE		II		EP Nr
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		x		NE		II		Ri Nr
Fam. MUSCICAPIDAE									
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		x		NE		II	II	Pe nr
Fam. PARIDAE									
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		NE		III		R Nr
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE		III		R Nr
Fam. ORIOLIDAE									

Nombre científico	Nombre vulgar	Catálogo Aragón	LERPE	Catálogo nacional	Libro rojo	Directiva aves	Convenio de Berna	Convenio de Born	Estatus en la zona
<i>Oriolus oriolus</i> Fam. LANIIDAE	Oropéndola europea		x		NE		II		E Nr
<i>Lanius meridionalis</i> <i>Lanius senator</i> Fam. CORVIDAE	Alcaudón real Alcaudón común		x x		NT NT		II II		Ri Nr E Nr
<i>Pica pica</i> <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> <i>Corvus monedula</i> <i>Corvus corone</i> <i>Corvus corax</i> Fam. STURNIDAE	Urraca común Chova piquirroja Grajilla occidental Corneja negra Cuervo grande	V V V V IE	x x x x x		NE NT NE NE NE	II I II II	II II II II		R Nr R Nr R Nr R Nr R Nr
<i>Sturnus unicolor</i> <i>Sturnus vulgaris</i> Fam. PASSERIDAE	Estornino negro Estornino pinto				NE NE	II	II		R Nr Ri Nr
<i>Passer domesticus</i> <i>Passer montanus</i> <i>Petronia petronia</i> Fam. FRINGILLIDAE	Gorrión común Gorrión molinero Gorrión chillón		x		NE NE NE		III II		R Nr R Nr R Nr
<i>Fringilla coelebs</i> <i>Serinus serinus</i> <i>Chloris chloris</i> <i>Carduelis carduelis</i> <i>Carduelis spinus</i> <i>Carduelis cannabina</i> Fam. EMBERIZIDAE	Pinzón vulgar Serín verderillo Verderón común Jilguero europeo Jilguero lúgano Pardillo común	IE IE IE IE IE IE			NE NE NE NE NE NE		III II II II II		Ri Nr R Nr R Nr Ri Nr Ir ni Ri Nr
<i>Emberiza cirius</i> <i>Emberiza calandra</i>	Escribano soteño Escribano triguero		x		NE NE		II III		R Nr R Nr

Tabla 6. Especies de aves presentes en la zona de estudio.

3.1.5. TAXONES SENSIBLES A LA ESTRUCTURA PROYECTADA

El listado que se adjunta se ha extraído del Inventario Nacional de Biodiversidad de 2008, de los más recientes atlas de vertebrados publicados en España así como de las visitas de campo efectuadas para este estudio, que recogen un ciclo anual completo y que se inició en febrero de 2012, cuyo procedimiento metodológico se ha expuesto con anterioridad, de modo que la presencia de todas las especies ha sido verificada para un entorno de 10x10 km que incluye el parque eólico. En el listado obtenido en esta interacción se recoge la presencia de 140 especies de vertebrados distribuidas según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995 y Decreto 181/2005, por el que se modifica parcialmente el decreto anteriormente mencionado), y el listado de especies en régimen de protección especial (LERPE):

CLASE	Nº ESPECIES	LERPE	E	SAH	V	IE
Peces	1	0	0	0	0	0
Anfibios	2	0	0	0	0	1
Reptiles	2	2	0	0	0	0
Mamíferos	17	6	0	1	0	4
Aves	118	82	0	3	7	9
TOTAL	140	90	0	4	7	14

Tabla 7. Especies totales y especies amenazadas

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

A continuación se describirán las especies más susceptibles a las infraestructuras proyectadas tanto del grupo de las aves como de los quirópteros (único grupo de mamíferos voladores). El inventario de aves ha arrojado la presencia de 113 especies, de las cuales 5 se encuentran catalogadas como vulnerable y 1 como en peligro de extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y de las 5 especies de quirópteros citadas 1 especie están catalogadas como vulnerable.

Alimoche común

El alimoche común cuyo nombre científico es *Neophron percnopterus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, como ave estival en la Península y sedentario en Baleares, su distribución está determinada por la presencia de formaciones rocosas en toda la geografía española.

Este buitre suele ser uno de los últimos animales en probar las carroñas de las que se alimenta.

Cuando otras especies mayores ya han acabado con casi toda la carne, el alimoche acude para engullir las pocas pieles engullir las pocas pieles y restos de carne que quedan



enganchados entre los huesos. Complementa su dieta con insectos y pequeños animales, así como todo tipo de desechos y heces animales. También engulle huevos, que rompe levantándolos con el pico y lanzándolos contra las rocas. Los alimoches también son visitantes habituales de los vertederos, donde se atiborran de basuras humanas.

Mide de unos 85 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 170 cm. Es el buitre de viejo mundo más pequeño. Se caracterizan por su cabeza y patas amarillas, cuerpo blanco, alas blancas con extremos grises y negros y cola blanca y en forma de cuña.

Anidan normalmente en abrigos situados sobre acantilados y valles recortados, y cruzará el Estrecho de Gibraltar para pasar en el África Subsahariana los primeros cinco años de su vida hasta alcanzar la madurez sexual, regresando a la Península Ibérica, si logra sobrevivir.

Los alimoches vuelan normalmente en solitario, aunque a veces siguen a otros congéneres o incluso a buitres de otras especies y cuervos.

Una pareja de esta especie nidifica en uno de los cortados del saso de Santa Cruz, donde se ubicará el proyecto, a unos 800 m al sur del aerogenerador 6. Esta especie ha sido observada en el saso durante todo su periodo de cría, hasta finales de agosto y ha conseguido sacar a adelante un pollo, al igual que años anteriores (datos aportados por el APN de la zona y Fondo de Amigos del Buitre). Otra de las parejas más cercana es una que cría en otro cortado al sur de la Muela de Terreu, a unos 1.600 m al norte del aerogenerador 1, que también ha sacado a adelante un pollo, siendo éstas, dos de las 15 parejas de alimoche existentes a menos de 15 km del parque según la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Buitre leonado

El buitre leonado cuyo nombre científico es *Gyps fulvus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Accipitriforme*, es una de las mayores rapaces que puede encontrarse en la península Ibérica. Junto con el buitre negro, el quebrantahuesos y el alimoche, es una de las pocas especies de buitres que pueden verse en Europa, pues se le puede encontrar en España, Portugal, zonas aisladas de Francia (donde ha sido reintroducido) e Italia, buena parte de los Balcanes y Crimea. El resto de su distribución abarca varias partes de África septentrional y Asia occidental, desde Turquía, Arabia y el Cáucaso hasta las estribaciones del Himalaya y el noroeste de la India.

Habita en zonas montañosas, aunque en el llano cualquier cantil vertical de más de 50 metros e inaccesible les sirve de buitrera o lugar de descanso. Cuando el día es cálido, al amanecer, suelen verse en los bordes de los acantilados y barrancos, a la espera de que haga el calor suficiente para poder ganar la altura suficiente para rebasar las crestas y las cumbres. Si las condiciones meteorológicas son las adecuadas pueden recorrer centenares de kilómetros, y sobrevolar el llano o sólo mantenerse sobre los relieves montanos, siendo grandes conocedores no sólo del vuelo ascendente sino de las rutas y los vientos apropiados a las distintas alturas para trazar sus recorridos. Al atardecer vuelven a sus refugios.



Puede llegar a los 10 kg de peso, con una envergadura que supera los 2,5 metros. Las plumas son de color ocre o canelo en la mayor parte del cuerpo (dorso, zona ventral y mitad anterior de las alas), siendo este el motivo de su apelativo "leonado". Estas plumas leonadas, se tornan marrón oscuro o negro en las rectrices de la cola y extremo de las rémiges. La base del cuello está rodeada por filoplumas blancas a modo de gorguera. El pico ganchudo, típico de las rapaces, y especializado en desgarrar tejidos, es pardo grisáceo en la base y amarillento pálido en los lados. Los tarsos y dedos son grises y grandes, aunque mucho más débiles que los de otras grandes rapaces, siendo las uñas cortas y romas. Esta circunstancia, a la que hay que añadir especialmente el gran peso y lentitud de estas aves, hace que sea prácticamente imposible que los buitres den caza o maten a otros animales, como sí hace el resto de las rapaces.

Se trata de una de las especies más relevante a los efectos de este estudio, ya que ha sido una de las especies para las que más observaciones se ha obtenido, ya que utiliza el saso de Santa Cruz como zona de paso para otras zonas en búsqueda de alimento y como zona de reposo cuando el tiempo empeora o fuera de su época reproductora.

Milano real

El milano real cuyo nombre científico es *Milvus milvus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Falconiforme*, es muy escasa como reproductora en la Península Ibérica aunque durante los meses invernales se encuentra ampliamente distribuida gracias al aumento de la población debido al contingente de milanos europeos que invernan aquí.

Su alimentación se basa principalmente en insectos, aves variadas y pequeños mamíferos, principalmente liebres o ratas, incluso puede alimentarse de carroña.



Mide de 60 a 65 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 190 cm con las alas y cola largas, esta última con final muy ahorquillado. Tiene el plumaje pardo en el dorso con la cabeza y el cuello gris plateado, y las partes inferiores rojizas, presenta una marcada mancha clara bajo las alas que son de color gris oscuro casi negras.

El milano real suele instalar sus nidos en árboles, viviendo en bosque de diversa extensión y a diferencia del milano negro, éste tan solo se agrupa en grandes dormideros invernales, no siendo así durante la época de reproducción.

Su vuelo es boyante aunque poco ágil volando lentamente y de forma rutinaria siguiendo un mismo camino insistentemente y regresando por el mismo sin apartarse mucho, por lo que suelen verse afectados por la instalación de grandes infraestructuras.

Otra de las especies para la que se han obtenidos numerosos registros durante los meses de otoño e invierno. Numerosos individuos utilizan esta zona como área de campeo o de paso hacia otras zonas, bien sea en solitarios o en pequeños grupos de 2 o 3 individuos que utilizan, principalmente las zonas de ladera del saso para la búsqueda de presas.

Aguilucho pálido

El Aguilucho Pálido es una rapaz de mediano tamaño. El macho es gris pálido con la punta de las alas negras, el obispillo y el vientre es blanco, por el contrario las hembras y los juveniles son pardos con el obispillo blanco (de Juana y Varela 2005).



Cría en el suelo, con el consiguiente riesgo que ello conlleva, en la región Eurosiberiana cría en manchas de vegetación natural (tojós, brezales, coscojares, jarales, prados de montaña, carrizales, etc.) y en la Mediterránea los hábitats naturales de reproducción son progresivamente sustituidos por hábitats cerealistas, hasta que la especie alcanza el límite meridional de su distribución en la zona centro (de Juana y Varela 2005, Martí y Moral 2003).

El Aguilucho Pálido es una especie protegida y catalogada como de Interés Especial por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como Sensible a la Alteración de su Hábitat por el Catálogo de Aragón.

No existen estimas recientes a escala nacional. Se cree que existe una población mínima de 798 pp. Debido a la falta de periodicidad en las estimas o censos se desconocen las tendencias poblacionales a nivel nacional o regional, aunque según los escasos datos comparativos existentes no parece haber grandes fluctuaciones numéricas entre años (Martí y Moral 2003). En Aragón es una especie principalmente invernante aunque existen algunos puntos donde se reproduce. En invierno se distribuye principalmente en zonas abiertas con presencia de cereal.

Cuatro ejemplares de esta especie han sido observados durante el seguimiento, en los meses de otoño e invierno, siendo una especie escasa, pero no rara durante los meses de invernada que utilizan el saso y sus laderas como área de campeo.

Cernícalo primilla

El Cernícalo Primilla es una rapaz de pequeño tamaño muy similar al Cernícalo Vulgar, pero de menor tamaño. Las característica más destacable la presencia de uñas blancas. Tiene las alas puntiagudas con la primaria más externa más larga que la séptima, por lo que posado las puntas de las alas alcanzan la franja de la cola, también presenta la cola larga, con banda negra cerca del final. El dorso es pardo, la parte inferior es ocre claro y la cola gris.



La hembra presenta estrías en la cola y motas en el dorso y en las partes inferiores. Los juveniles son muy similares a la hembra (de Juana y Varela 2005).

Es una especie estival ligada a cultivos extensivos de secano y que selecciona positivamente como hábitat de caza las lindes entre campos y los cultivos de cereal, desechando especialmente áreas de matorral y cultivos abandonados. El grueso de la población cría en tejados de mases abandonados. Forma colonias que pueden ser de tamaño muy variable, cada mas suele tener 1 a 3 parejas, pero la mayoría de los individuos se sitúan en las colonias tienen un tamaño medio (4-27 parejas) o grande (>27 parejas) (de Juana y Varela 2005, Serrano *et al* 2001).

El Cernícalo Primilla es una especie protegida, incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como de "Interés Especial" y como "Sensible a la alteración de su hábitat" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Entre 1994 y 2000 se censaron todas las comunidades autónomas y se estimó una población española de unas 12.000 pp. La tendencia general de la población en los últimos 15 años es a mantenerse estable, a pesar de que puede haber aumentado o disminuido considerablemente a nivel regional. La población del valle del Ebro es la mejor conocida y parece ser que en los últimos años ha ocurrido un declive importante. En Aragón la densidad máxima se encuentra en la zona endorreica al sur de los Monegros (Martí y Moral 2003, Sampietro 2000).

Todos los cernícalos observados en las proximidades del área del proyecto durante el seguimiento, han sido cernícalos comunes, de los que al menos una pareja nidifica en el saso de Santa Cruz. El cernícalo primilla es una especie que no suele utilizar los terrenos de regadío, prefiriendo los terrenos donde se cultivan cereales en régimen de secano, por lo que de utilizar el ámbito de estudio, lo harán en la parte oeste y noroeste, pero no han sido observados. La gran diferencia de altura existente entre los terrenos agrícolas y la superficie del saso no hacen prever que esta especie vaya a verse afectada por el proyecto.

Aguilucho cenizo

El aguilucho cenizo cuyo nombre científico es *Circus pygargus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Falconiforme*, como ave estival en la Península, distribuyéndose por todo tipo de espacios abiertos, sin embargo, en la Península Ibérica suele preferir las extensas plantaciones de cereal, donde anidan en el suelo.



La alimentación del aguilucho cenizo consta de micromamíferos, grandes insectos, pequeños anfibios y reptiles y aves de pequeño tamaño. Su método de caza es un vuelo a baja altura y velocidad uniforme sobre los campos. Cuando es posible, a menudo recorre los márgenes de los campos de cultivo y otras zonas de vegetación baja, deteniéndose frecuentemente a otear el suelo para atrapar por sorpresa a sus presas.

Mide de unos 40 - 45 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 100 cm, siendo la hembra bastante más pesada que los machos a pesar de que su tamaño no difiera considerablemente.

El macho tiene partes superiores (nuca, espalda y dorso de las alas) de color gris. Las partes inferiores blancas, con pecho y garganta blancas. Las plumas primarias son negras, y las secundarias muestran una banda negra en la parte superior del ala, y dos bandas negras en la parte inferior. La cola es de color gris claro, con unas barras algo más oscuras, no muy marcadas. La hembra en

cambio presenta partes superiores (cabeza y nuca) marrón rojizo, con frecuentes manchas blancas. Ojos marrones, y, al igual que el macho, pico negro, y cera y patas amarillos.

El nido se construye siempre en el suelo, en espacios abiertos, con hierba seca y tallos de cereal. La parada nupcial es muy espectacular, tanto más cuando es frecuente que en un territorio no demasiado extenso se encuentren varias parejas, que suelen efectuar el cortejo simultáneamente, aunque sin estorbarse entre ellas. El macho y la hembra vuelan a gran altura hasta que en un momento dado el macho se lanza en picado emitiendo un grito corto y ronco, realizando una serie de giros cerca del suelo para recuperar altura más tarde. La hembra le sigue en su descenso, contestando al grito del macho con una especie de relincho.

Cuatro ejemplares de esta especie han sido observados durante el seguimiento durante la época de migración postnupcial. Estos ejemplares han utilizado el saso como área de campeo, principalmente la mitad sur y las corrientes de ladera para tomar altura y continuar su migración hacia el sur.

Águila real

El águila real cuyo nombre científico es *Aquila chrysaetos*, de la familia Accipitridae, del orden Accipitriforme, como ave estival, su distribución es amplia, encontrándose distribuida por Norteamérica, Eurasia y el norte de África, aunque su población de Europa central se ha visto reducida en los últimos años por las actividades humanas.



Es un buen cazador desde el aire llegando a alcanzar los 300 km/h en su vuelo en picado. Las presas a las que puede dar muerte son de todos los tamaños y formas: ratones, conejos, liebres, marmotas, zorros, gatos monteses, serpientes, e incluso crías e individuos viejos o enfermos de cabras salvajes, ciervos, jabalíes y rebecos y aves voladoras y terrestres. También se les ha visto atacar a lobos.

Puede llegar a medir 1 m desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 230 cm aunque los machos tienen un tamaño bastante menor. El plumaje es castaño oscuro, tornándose dorado en cabeza y cuello y blanco en los hombros y el extremo de la cola. En los individuos jóvenes, el blanco

abunda más en la cola que el pardo, relación que se invierte con la edad. Esta especie se incluye dentro de las llamadas águilas calzadas, ya que las patas están cubiertas de plumaje en lugar de tener una cubierta escamosa como en el resto.

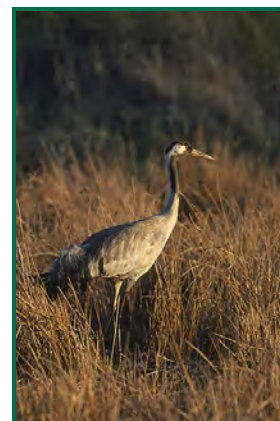
Debido a su gran capacidad de adaptación al medio, alimentándose de carroña en caso necesario (no es difícil observarla en vertederos en inviernos duros), el águila real ha conseguido mantener una población saludable. En España es un ave no amenazada, con una población estimada en más de 1.500 parejas.

Un ejemplar adulto de esta especie fue observado el mes de septiembre, fuera de la época de cría, además durante el mes de diciembre, en una ocasión se observó una pareja que volaba en dirección norte, hacia la muela de Terreu, donde existe un territorio de cría a unos 1.800 m al norte del aerogenerador 1, el más cercano al parque, donde empezaron a realizar vuelos de cortejo. Por la escasez de avistamientos en la zona del parque no se prevé que la construcción del parque pueda tener ningún efecto sobre la especie.

Grulla común

La grulla cuyo nombre científico es *Grus grus*, de la familia Gruidae, del orden de los gruiforme, es un ave grande, ampliamente distribuida en España durante el invierno y los pasos migratorios.

Es un ave muy grande; una grulla adulta puede alcanzar una altura de 110 centímetros, con una envergadura alar que puede alcanzar los 2 metros. Tiene un aspecto esbelto con patas y cuello largos. Su plumaje es gris, pardo en el dorso, con el píleo rojo enmarcado en una franja negra anterior y posterior y que cubre la garganta y la mitad superior del cuello con unas franjas blancas desde las mejillas hasta que se unen en la parte posterior del cuello.



La alimentación básica de la grulla común consiste mayoritariamente en semillas, bulbos, tubérculos y rizomas, pero también incorpora pequeños animales tanto vertebrados como invertebrados.

Suelen encontrarse en dehesas o campos de cereal y suelen utilizar como dormideros zonas inundadas como marismas o la Laguna de Gallocanta.

Especie muy gregaria durante la migración que puede observarse en bandos de miles de individuos volando en formación de V, aunque es posible observar núcleos familiares aislados que mantienen un contacto visual o sonoro con otras familias que ocupan zonas próximas.

Esta especie usa los campos de arroz existentes en el valle del Cinca para descansar y alimentarse durante su ruta migratoria. Un pequeño grupo de 5 ejemplares fue observado a gran altura sobre el parque que se dirigía hacia un gran bando de unos 200 ejemplares que se alimentaban a unos 4,5 km al este del parque. Durante los meses invernales el grupo que se encuentra siempre en el mismo punto, ha llegado a alcanzar los 300 ejemplares.

Halcón abejero

El halcón abejero cuyo nombre científico es *Pernis apivorus*, de la familia *Accipitridae*, del orden de los *Falconiforme*, ave fundamentalmente en paso, aunque en algunas zonas de la Península crían algunas parejas, que prefiere los bosques mixtos.

La alimentación del halcón abejero es bastante inusual dentro de las rapaces, ya que obtiene el 90% de su dieta de los nidos de avispas y abejas silvestres. Vigila y sigue a los insectos, agujerea sus nidos y se come la miel, las larvas y los adultos. El denso plumaje de las patas y sus fuertes escamas les protegen de las picaduras. También come huevos y animales como ratones, ranas y pichones de otras aves.



Es un ave rapaz similar al halcón, a pesar de que su cola y sus alas son más largas que las del halcón peregrino y su cabeza es más prominente en vuelo. Tamaño: Largo cm, envergadura alar cm, peso 0,5-1,15 kg.

Mide de unos 52-59 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 110-132 cm, con un peso de entre 0,5 y 1,5 kg.

Presentan una variada gama de coloraciones. Algunas aves son de color marrón oscuro, al igual que los halcones, pero otras pueden ser tan claras como las águilas pescadoras. La coloración que presentan debajo de sus alas también varía, pero los bordes traseros de sus alas en general son oscuros, y las plumas secundarias tienen rayas oscuras formadas por dos o tres manchas en cada pluma. Entre sus características distintivas se incluyen su forma y aspecto general y, si se ve muy de cerca, se pueden observar manchas típicas en su cola que consisten en una banda ancha y oscura en la punta de la cola, y dos bandas oscuras más estrechas en la parte superior de la cola. Los halcones abejeros tienen patas amarillas y picos negros, con cera de color marrón oscuro arriba y amarillo abajo. Las plumas cercanas a la boca son escamosas (una adaptación para evitar los agujijones). En las aves adultas el iris es de color amarillo, y en las jóvenes es grisáceo.

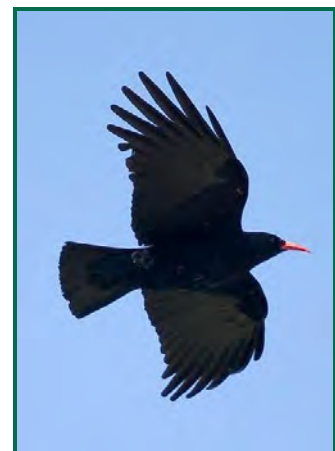
Durante la época de anidación los halcones abejeros son tímidos, y resulta difícil encontrar sus nidos.

Durante el paso migratorio, numerosas aves de esta especie han sido observadas en los campos agrícolas que rodean al saso de Santa Cruz, habiendo sido observados en el propio saso unos 35 ejemplares, en grupos de entre 5 y 15 individuos que se alimentaban de abejas de las colmenas existentes en el extremo norte del saso. A pesar de su breve presencia en la zona, el número de ejemplares y sus preferencias alimentarias, hacen que puedan producirse choques accidentales con las palas si una vez construido el parque sigue existiendo la explotación apícola.

Chova piquirroja

La chova piquirroja es un pájaro de tamaño medio-grande y color completamente negro, con brillos metálicos. En vuelo muestra unas alas anchas y redondeadas. El pico es de color rojo, largo, fino y ligeramente curvado hacia abajo. Las aves juveniles tienen el pico de color amarillento. Emite una voz, "chiah", característica.

Los datos del atlas de aves reproductoras de España reflejan una población mínima de 16.943 pp. (aunque el 30% de las cuadrículas no están cuantificadas). La población peninsular se estimó en 7.000-



9.800 pp., más 300-400 pp. en La Palma (Purroy, 1997).

Se han cuantificado diversas poblaciones entre las que se encuentran algunas de Aragón: valle del Ebro, cerca de 1.000 pp. (Blanco *et al.*, 1996) y Huesca, en Ordesa y Bielsa (800-1.000 pp.; Woutersen & Grasa, 2002).

En España, sus mayores abundancias se registran en roquederos, eriales y brezales, y la media de sus densidades máximas citadas en esos tres hábitats es de 0,39 aves/10 ha. Su tendencia es negativa en las poblaciones mejor conocidas.

La Chova Piquirroja es una especie protegida, incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como de “Interés Especial”, así como en el Anexo I de la Directiva Europea de Aves. En Aragón es una especie residente e invernante común.

Varias parejas de esta especie crían y utilizan el saso de Santa Cruz a diario, realizando vuelos en pequeños grupos mixtos con grajillas que también crían en la zona. La maniobrabilidad de vuelo de estas especies hace que no suelen presentar accidentalidad en parques eólicos.

Ganga ortega

La ganga ortega cuyo nombre científico es *Pterocles orientalis*, de la familia *Pteroclididae*, del orden de los *Pterocliiformes*, habita en zonas áridas, y llanuras con poca vegetación aunque con una distribución dispersa, encontrándose presente en la Península Ibérica y norte de África, volviendo a aparecer en la Anatolia y Oriente Medio y en las estepas de Asia Central.



Su alimentación se basa principalmente en semillas de hierbas esteparias, algunos insectos y necesita beber agua diariamente, incluso agua salobre, sobre todo durante la época de cría, ya que transportan agua en las plumas del pecho para refrescar a los pollos del calor sofocante de las estepas cerealistas.

Mide de 30 a 35 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 60 - 65 cm. Ambos sexos tienen el vientre de color negro, siendo muy evidente esta característica. Presenta un claro dimorfismo sexual; el macho tiene el pecho y la cabeza grisáceos, con una zona anaranjada en la garganta con una mancha negra en el centro, y por arriba está cubierto de numerosas y grandes pintas amarillo anaranjadas. La hembra, en cambio, tiene el pecho la cabeza y el dorso de color pardo amarillento, con un denso y fino moteado de negro.

Vuelan en bandos con un aleteo muy rápido, lo que les hace muy susceptibles a la instalación de líneas eléctricas en su área de distribución.

A pesar de los datos existentes de cría de esta especie en las proximidades del parque eólico en estudio, no se ha observado ningún ejemplar durante las jornadas de seguimiento, habiendo incluso, realizado censos específicos para especies de aves esteparias.

Ganga ibérica

La Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*) es un vistoso pájaro con una coloración general bastante clara. Los machos en plumaje nupcial tienen las partes superiores de color pardo grisáceo, muy marcadamente moteadas de amarillo limón. Lo más llamativo de este plumaje es la variación en los colores de las partes inferiores y su diseño. En la garganta hay una mancha negra moteada de blanco, el píleo es gris, la cara anaranjada o amarillenta y el pecho está cruzado por una ancha banda castaño vivo.



Las partes inferiores son blancas e incluso las plumas de los tarsos. En el dorso se ven muy bien las coberteras alares también de color castaño. Las hembras tienen un patrón de plumaje bastante diferente. Por encima están rayadas con amarillo y negro y moteado gris azulado y las plumas coberteras alares son blancas. La garganta es blanca, lo mismo que el vientre y parte del pecho. Un collar negro, bastante ancho en algunas gangas, se extiende hacia arriba por detrás de los ojos. Bajo

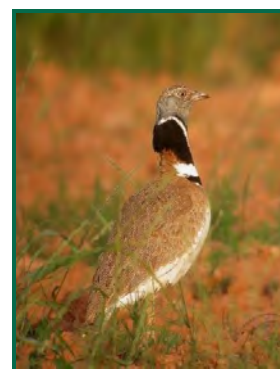
él hay una estrecha franja beige claro y sucesivamente una línea estrecha negra, una ancha faja castaño claro y otra fina línea negra que limita por encima el pecho y el vientre blancos. El obispillo de ambos sexos está profusamente rayado lo mismo que la cola que tiene unas rectrices centrales muy largas y afiladas. En el invierno los machos se parecen más a las hembras y el dorso de las alas y la espalda están moteados de amarillento oliváceo. En vuelo ambos sexos resultan inconfundibles, tanto por su silueta como por la coloración de la parte inferior de las alas blancas bordeadas y punteadas de negro.

La Ganga Ibérica vive en un hábitat variado, superponiendo sus territorios con los de la Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*). Especie típicamente esteparia en la Península Ibérica, no falta en campos rasos y limpios de vegetación, zonas semidesérticas, lugares pedregosos y bordes de tierras cultivadas. En el sur de Iberia prefiere zonas marismeñas y terrenos de barro seco y plantas xerófitas diseminadas aquí y allí. También lugares arenosos próximos a charcas y marismas. Aragón es una de las comunidades con mayor número de efectivos, estimándose entre un 29.8% y un 22.5% del total. Su densidad es baja, en general entre 0.2-4.0 aves/km², aunque superiores a las de la Ganga Ortega.

A pesar de los datos existentes sobre la cría de esta especie en las proximidades del parque eólico en estudio, no se ha observado ningún ejemplar durante las jornadas de seguimiento, habiendo incluso, realizado censos específicos para especies de aves esteparias.

Sisón común

El sisón común cuyo nombre científico es *Tetrax tetrax*, de la familia *Otididae*, del orden de los Gruiformes, es fácil encontrarla en los campos con cultivos herbáceos, pastizales y zonas de regadío en invierno del sur y centro de España. Su nombre deriva del sonido que hace al batir sus alas para volar, ya que en el borde del ala tiene unas plumas más cortas que las demás que producen un siseo al volar.



Su alimentación se basa principalmente en hierbas, semillas, insectos, gusanos y moluscos, en general con todo lo que encuentran en los campos donde viven.

Mide de 40 a 45 cm desde el pico a la cola, con una envergadura de unos 110 cm de color dorado en la parte superior y blanco en la parte inferior, aunque los machos tienen manchas que alternan el negro y el blanco en el cuello.

Las costumbres del sisón son terrestres, tiene un andar muy rápido y corre ligero, su vuelo es parecido al de los patos, directo y con un batido muy rápido, lo que les hace muy susceptibles a la instalación de líneas eléctricas en su área de distribución.

A pesar de las cuadrículas próximas al parque donde se cita la cría de esta especie, no se ha observado ningún ejemplar durante las jornadas de seguimiento, habiendo incluso, realizado censos específicos para especies de aves esteparias.

Alondra ricotí

La alondra ricotí cuyo nombre científico es *Chersophilus dupontii*, de la familia de los aláudidos, del orden de los passeriformes, es una especie que prácticamente se la consideraba extinguida en Europa y que sólo se encontraba muy dispersamente distribuida en algunas zonas subdesérticas de Túnez, Marruecos y Argelia. Hasta un estudio realizado en el año 88 con objeto de esclarecer su status y distribución en nuestro país, su conocimiento se basaba únicamente en siete citas para toda Europa y en las publicaciones sobre su status en el norte de África de autores franceses. Según los datos obtenidos la población estaría formada, por unos 13000 individuos, repartidos en un área de distribución que podría definirse como un triángulo cuyos vértices serían las ciudades de Burgos, Lérida y Almería.



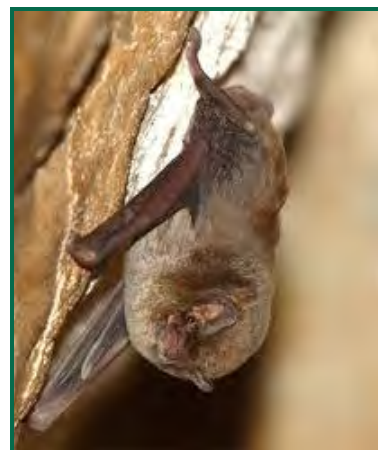
Mide unos 18 cm desde el pico a la cola. Se trata de una alondra muy terrestre y arisca, con pico largo, fino y recurvado y tono pardo rojizo. Los adultos tienen sus partes superiores pardas, con bordes rojizos. Sus alas y cola parda con plumas externas blancas. Ceja blanca y larga. Partes inferiores blancas, rayadas de oscuro en cuello y pecho. Pico pardo y patas de color carne pardusco.

Nidifica en tierra, casi siempre al lado de una mata. El nido es en forma de copa, construido con hierbas secas, tarda de 3 a 4 días en su construcción. Pone de abril a mayo de 4 a 5 huevos, blancuzcos o crema, con motas y manchas pardo grisáceas; incubación, de unos 12 a 13 días; los pollos vuelan sobre los 11 días. No ha sido detectado ningún ejemplar durante las jornadas del estudio de campo.

Esta especie no ha sido registrada durante los seguimientos realizados en la zona de instalación del parque eólico, además, no existe hábitat adecuado para la especie en las zonas próximas a la ubicación del proyecto.

Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*/ Orden *Chiroptera*/ Familia *Vespertilionidae*)

La posición taxonómica del género *Miniopterus* es discutida. Algunos autores le sitúan dentro de una familia propia, *Miniopteridae*, mientras que revisiones más recientes lo incluyen como subfamilia dentro de *Vespertilionidae*.

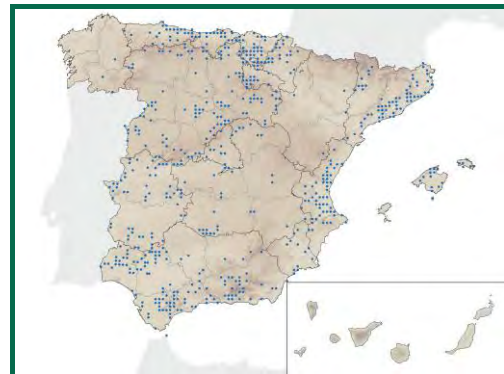


Descripción

Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares, con un trago corto, redondeado y proyectado hacia dentro. Las alas son largas y estrechas, con la segunda falange del tercer dedo muy larga, tres veces la longitud de la primera. El patagio se inserta a la altura del tobillo y el uropatagio carece de lóbulo poscalcáneo. Pelaje corto y denso, de color pardo grisáceo en el dorso y más pálido en la zona ventral y formada por pelos más oscuros en su mitad basal. ANT: 42,9-49,9 mm; Ps: 10,1-20,8 g. Fórmula dentaria: 2.1.2.3/3.1.3.3. Número de cromosomas (2n) = 46. No es preciso su examen en mano para su correcta identificación.

Distribución

Es una especie de origen subtropical ampliamente distribuida por el sur de Europa, África, Asia y Australia, si bien se cuestiona la pertenencia a la misma especie de las poblaciones asiáticas y australianas. En Europa está presente en todo el sur del continente, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular.



Variación geográfica

En España, al igual que en el resto de Europa, sólo se reconoce la subespecie nominal.

Hábitat y rango altitudinal

Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.400 m, localizándose la mayoría de los refugios entre los 400 y 1.100 m.

Reproducción

Las hembras alcanzan la madurez sexual a los dos años y tras el apareamiento, que tiene lugar a principios del otoño, se produce la fecundación. El blastocito detiene su desarrollo y no se implanta hasta después de la hibernación, siendo la única especie de murciélago europeo que presenta implantación diferida. Las colonias de cría están compuestas fundamentalmente por hembras que

muestran un comportamiento filopátrico muy acusado, volviendo año tras año a criar a las colonias en las que nacieron.

Los partos son de una sola cría y tienen lugar entre finales de junio y principios de julio, por lo que el período de gestación se prolonga de 9 a 10 meses. Entre los 60 y 70 días se completa el desarrollo de las crías aunque a los 40 días del nacimiento pueden observarse los primeros jóvenes capaces de volar.

La longevidad máxima observada es de 15 años.

Hábitos alimentarios

Se desconoce la dieta. Caza en espacios abiertos o por encima de la vegetación. Las áreas de caza pueden estar a varias decenas de kilómetros de sus refugios.

Población

Se ha censado al menos entre 250.000 y 300.000 individuos, en su mayor parte en la mitad sur de la Península. La colonia más grande de la Península Ibérica alberga en el período de hibernación más de 33.000 murciélagos.

Organización social y comportamiento

Es una especie muy gregaria, que forma colonias de cientos o miles de individuos durante todo el año.

Durante la época de cría suele agruparse con *Myotis myotis*, *M. blythii*, *Rhinolophus euryale* y *R. mehelyi*, mientras que en invierno constituye colonias monoespecíficas o se asocia a *R. ferrumequinum*. Su vuelo rápido le permite efectuar largos desplazamientos estacionales entre los distintos tipos de refugios, en los que utiliza los ríos para orientarse. Se conocen movimientos migratorios entre refugios en distintas zonas de la Península siendo el desplazamiento máximo observado de 402 Km.

Depredación

Ocasionalmente puede ser capturado por la lechuza común (*Tyto alba*), y se ha constado casos de depredación por parte del lirón careto, *Eliomys quercinus*, en Andalucía y por ginetas, *Genetta genetta*, en Portugal.

Patología y parásitos

Tiene una abundante y específica fauna parasitaria. La especie de ácaro más representativa es *Spinturnix psi* que lo parasita durante todo el año. El ixódido *Ixodes simplex* tienen una alta especificidad por las poblaciones de *M. schreibersii* del noreste de España. Entre los nematodos cabe citar *Molinostrongylus panousei* y *Litomosa ottaviani*, dos helmintos con alta prevalencia.

Murciélago montañero (*Hypsugo savii* / Orden Chiroptera / Familia Vespertilionidae)

Especie originalmente adscrita al género *Vespertilio*, fue posteriormente incluida en *Pipistrellus* y finalmente en *Hypsugo* en base a criterios genéticos, bioquímicos y morfológicos.



Descripción

Murciélago de pequeño tamaño. Orejas cortas, separadas en su base y más anchas y redondeadas que en *Pipistrellus*; el trago es corto y redondeado, con el extremo ensanchado y dirigido hacia el interior. Pelaje bastante largo; las partes inferiores son normalmente blanco-grisáceas, en ocasiones con tonos amarillentos, mientras que los pelos del dorso son generalmente bicolors, con la base pardo-negrizca y la punta castaña, a menudo con tonos dorados, aunque se ha señalado que pueden ser enteramente oscuros hasta en un 25% de los individuos. Partes desnudas de la piel de color pardo oscuro o negruzco. Puede confundirse morfológicamente con *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus nathusii*.

Distribución

Europa, Norte de África, Península Arábiga y subcontinente Indio. En Europa se encuentran en todo el continente, desde la España meridional hasta Dinamarca, alcanzando residualmente el sur de Suecia. En España se encuentra en todo el territorio (excepto en las Islas Canarias), aunque parece más frecuente en la mitad septentrional. Su área de distribución se solapa en gran parte con la del murciélago de Cabrera.



Hábitat y rango altitudinal

Quiróptero de hábitos fisurícolas. Se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajas nido y construcciones humanas. Ocasionalmente en cuevas durante la hibernación. Caza en todo tipo de hábitats, incluso los más humanizados, donde predan con frecuencia sobre los insectos concentrados en torno al alumbrado urbano.

Su rango altitudinal de distribución abarca desde el nivel del mar hasta los 2.000 m. Parideras hasta 1.500 m de altitud.

Organización social y comportamiento

De sedentario a migrador regional, según zonas. Las hembras son más gregarias durante el periodo reproductor que en invierno. Los machos adultos son solitarios casi todo el año; mantienen territorios en torno al refugio que defienden frente a otros machos, y desde los que atraen a las hembras durante la época de celo (agosto-septiembre).

Forman harenes de hasta 13 hembras. La función principal de las vocalizaciones sociales es ahuyentar a competidores cuando escasean las presas y atraer a las hembras durante el celo. Activo con frecuencia durante el día.

Patologías y parásitos

En 284 ejemplares ibéricos analizados, ninguno dio positivo a la rabia. Está por confirmar si el caso registrado en 1987 correspondía a esta especie. Se han citado como parásitos varias especies de Helmintos (*Plagiorchis vespertilionis*, *Pycnopus macrolaimus*, *Hymenolepis pipistrelli*), dípteros pupíparos (*Basilia daganiae*, *Nycteribia schmidli*) y ácaros (*Steatonyssus periblepharus*, *S. spinosus*, *Argas vespertilionis*).

Esta última especie de garrapata puede parasitar ocasionalmente a humanos.

Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus* / Orden Chiroptera / Familia Vespertilionidae)

Descripción

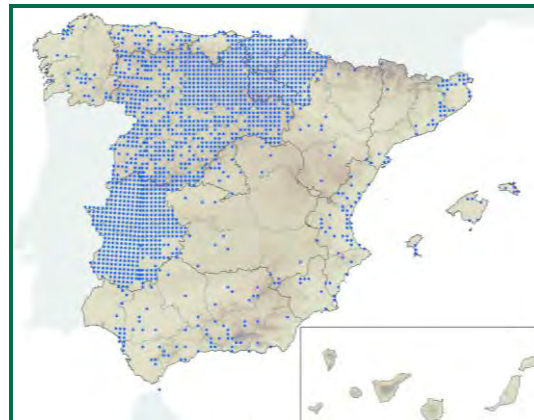
Es uno de los Quirópteros más pequeños de Europa. Tiene orejas cortas, triangulares; trago de punta redondeada, más largo que ancho. Coloración dorsal de marrón-rojizo a gris-verdoso, con individuos negruzcos. Pelaje ventral más claro. La pigmentación de las partes desnudas de la cara es en general oscura, sin parches claros conspicuos. Incisivo superior interno bicúspide, casi igual que la mitad de la longitud del externo.



Pueden ser confundidos con otros miembros del género *Pipistrellus*, aunque sus menores dimensiones y la morfología y disposición de los incisivos y premolares superiores permiten distinguirlos en mano con relativa facilidad.

Distribución

Paleártica y Etiópica, se extiende desde el norte de África hasta Suráfrica por la costa este, y desde Oriente Próximo, Cáucaso y Península Arábiga hasta Uzbekistán, Kashmir y el Turkestán chino. En Europa está ampliamente distribuida por el área mediterránea. Su límite septentrional se sitúa en Normandía (algunos ejemplares divagantes alcanzan las Islas Británicas), extremo suroccidental de Alemania, Austria, Hungría y sur de Bulgaria; se encuentra en la práctica totalidad de las islas del Mediterráneo.



Está presente en toda la Península Ibérica disminuyendo su abundancia hacia el noroeste; no se ha hallado en Galicia, y parece más abundante en la costa mediterránea y mitad sur. Presente en Baleares (Mallorca y Menorca) y Canarias (Fuerteventura y Gran Canaria). Los puntos de color azul claro pueden corresponder a citas de *P. nathusii*.

Variación geográfica

En la Península Ibérica está presente la subespecie nominal: *P. k. kuhlii*.

Hábitat y rango altitudinal

Es fisurícola, tanto litófila como fitófila, y altamente sinantrópica, refugiándose en fisuras o grietas en edificios, rocas y árboles, así como en cajas-nido. Habita tanto en zonas de bosque abierto como en zonas humanizadas. Emerge inmediatamente a la puesta del sol e incluso a plena luz, con máxima actividad durante las primeras horas, cazando en vuelo bajo, continuo y rápido. Prefiere zonas abiertas tales como campos y cursos de agua, aunque generalmente no lejos de la vegetación arbórea. Se ha adaptado a cazar en farolas, frecuentemente en grupos, y posiblemente éstas constituyen hoy uno de sus lugares de caza más importantes. Como especie termófila, es más común en zonas bajas, aunque alcanza mayor altitud en el sur. Se ha observado desde el nivel del

mar hasta los 1.500 m en Sierra Nevada, aunque la mayoría de las observaciones se sitúan por debajo de los 750 m.

Población

Aunque el comportamiento de la especie dificulta la estima de su población, se considera muy abundante e incluso en expansión en algunas áreas del continente.

Organización social y comportamiento

Especie sedentaria que puede utilizar los mismos refugios durante todo el año. En época de cría las hembras forman colonias mientras los machos permanecen solitarios. En otoño se dan pequeñas agrupaciones formadas por un macho y una o varias hembras. En el norte peninsular hiberna principalmente en solitario, mientras que en Azerbaiyán forma pequeños grupos invernales compuestos por individuos de ambos sexos en proporciones diferentes.

Factores de amenaza y medidas de gestión

Los principales factores de riesgo se refieren a alteraciones en los refugios y desalojo de los mismos. La especie no se considera amenazada. Como medida se propone la regulación del uso de insecticidas en edificios.

Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii* / Orden Chiroptera / Familia Vespertilionidae)

Descripción

Es un murciélago pequeño. Las orejas son cortas, triangulares y con vértice superior redondeado, y poseen cinco pliegues transversales en la parte superior del borde externo. El trago es corto, redondeado en la punta y ligeramente curvado.

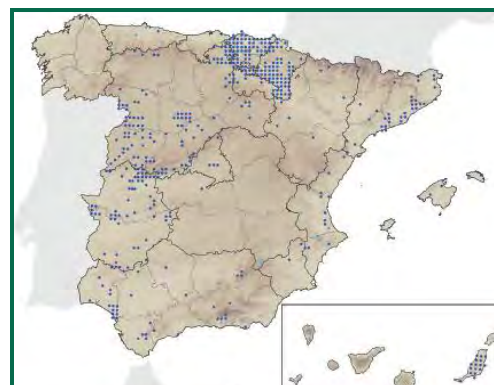


El pelaje es de coloración general pardo castaño o rojizo en la parte dorsal, y más claro en la zona

ventral. El hocico, las orejas y la membrana alar son de color negro parduzco. Puede confundirse sobre todo con los otros representantes del género *Pipistrellus* y en menor medida con *Hypsugo savii*, de los que se diferencia sobre todo por los caracteres dentales.

Distribución

Paleártica y Etiópica, se extiende desde el norte de África hasta Suráfrica por la costa este, y desde Oriente Próximo, Cáucaso y Península Arábiga hasta Uzbekistán, Kashmir y el Turkestán chino. En Europa está ampliamente distribuida por el área mediterránea. Su límite septentrional se sitúa en Normandía (algunos ejemplares divagantes alcanzan las Islas Británicas), extremo suroccidental de Alemania, Austria, Hungría y sur de Bulgaria; se encuentra en la práctica totalidad de las islas del Mediterráneo.



Está presente en toda la Península Ibérica disminuyendo su abundancia hacia el noroeste; no se ha hallado en Galicia, y parece más abundante en la costa mediterránea y mitad sur. Presente en Baleares (Mallorca y Menorca) y Canarias (Fuerteventura y Gran Canaria). Los puntos de color azul claro pueden corresponder a citas de *P. nathusii*.

Variación geográfica

En la Península Ibérica está presente la subespecie nominal: *P. k. kuhlii*.

Hábitat y rango altitudinal

Es fisurícola, tanto litófila como fitófila, y altamente sinantrópica, refugiándose en fisuras o grietas en edificios, rocas y árboles, así como en cajas-nido. Habita tanto en zonas de bosque abierto como en zonas humanizadas. Emerge inmediatamente a la puesta del sol e incluso a plena luz, con máxima actividad durante las primeras horas, cazando en vuelo bajo, continuo y rápido. Prefiere zonas abiertas tales como campos y cursos de agua, aunque generalmente no lejos de la vegetación arbórea. Se ha adaptado a cazar en farolas, frecuentemente en grupos, y posiblemente éstas

constituyen hoy uno de sus lugares de caza más importantes. Como especie termófila, es más común en zonas bajas, aunque alcanza mayor altitud en el sur. Se ha observado desde el nivel del mar hasta los 1.500 m en Sierra Nevada, aunque la mayoría de las observaciones se sitúan por debajo de los 750 m.

Población

Aunque el comportamiento de la especie dificulta la estima de su población, se considera muy abundante e incluso en expansión en algunas áreas del continente.

Organización social y comportamiento

Especie sedentaria que puede utilizar los mismos refugios durante todo el año. En época de cría las hembras forman colonias mientras los machos permanecen solitarios. En otoño se dan pequeñas agrupaciones formadas por un macho y una o varias hembras. En el norte peninsular hiberna principalmente en solitario, mientras que en Azerbaiyán forma pequeños grupos invernales compuestos por individuos de ambos sexos en proporciones diferentes.

Factores de amenaza y medidas de gestión

Los principales factores de riesgo se refieren a alteraciones en los refugios y desalojo de los mismos. La especie no se considera amenazada. Como medida se propone la regulación del uso de insecticidas en edificios.

Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* / Orden Chiroptera / Familia Vespertilionidae)

Descripción

El pelaje dorsal de los adultos es de color pardo rojizo durante el verano y pardo oscuro con tonos grises durante el invierno. El vientre es pardo claro o amarillento. Los juveniles tienen el dorso pardo oscuro, careciendo de los tonos



grises del pelaje invernal de los adultos.

Superficie dorsal del uropatagio cubierta de pelo al menos hasta la mitad. Como en los otros *Pipistrellus*, las orejas son cortas y el trago es un poco más largo que ancho y de punta redondeada. El color de *Hypsugo savii* es muy diferente. En cualquier caso, la identificación es sencilla utilizando los caracteres dentarios indicados.

Distribución

Europa, Asia Menor y Transcaucásica. En Europa está presente desde el Atlántico hasta los Urales, y desde el Mediterráneo hasta Escocia, sureste de Suecia y sur de Finlandia. Aunque el número de observaciones es escaso, ha sido citado en toda la mitad norte de la Península Ibérica, desde la costa atlántica hasta la mediterránea.



No obstante, las observaciones portuguesas han sido puestas en duda. Los puntos de color azul claro pueden corresponder a citas de *P. kuhlii*.

Hábitat y rango altitudinal

Fundamentalmente habita zonas forestales y parques. En otros países europeos parece ocupar el mismo tipo de refugios a lo largo del año: agujeros o grietas de árboles, cajas artificiales y rendijas de edificaciones o muros. En España ha sido capturado desde casi el nivel del mar en las costas cantábrica y mediterránea hasta los 909 m en Madrid. Parece ser más frecuente en zonas bajas, aunque ha sido citado a 2.200 m en los Alpes.

Organización social y comportamiento

Durante la época de apareamiento los machos son territoriales, defienden un refugio y su entorno más inmediato emitiendo llamadas sociales para atraer a las hembras. Se ha constatado numerosos desplazamientos de más de 1.000 km en individuos marcados en Holanda. El desplazamiento más largo observado fue de 1.905 km.

Patologías y parásitos

Entre los ectoparásitos se ha citado *Basilia bathybothyra* en un ejemplar de esta especie capturado en Madrid. Identificada también como portador de virus rábico (*Lyssavirus*) en Europa.

Amenazas

Su mayor amenaza es la falta de bosques con árboles maduros con huecos que sirvan de refugio, sobre todo en ambientes riparios o cercanos a humedales. El abuso de insecticidas en ambientes forestales y en humedales es otra de las amenazas a las cuales se enfrenta la especie.

3.2. RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO

En este apartado se tratarán los datos obtenidos para toda la fauna en general durante los itinerarios de censo y durante los puntos de observación, donde se analizarán más concretamente las direcciones, las alturas, las tasas de vuelo y el índice de riego.

3.2.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

3.2.1.1. Itinerarios de censo

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 único transecto lineal que ha sido recorrido en 18 veces repartidas equitativamente en las cuatro estaciones del año. El recorrido se ha escogido en base al hábitat característico de la zona en la que irán colocados los aerogeneradores, terrenos agrícolas (almendros) que no se explotan actualmente.

Éstos se han realizado a primeras o a últimas horas del día a excepción del periodo invernal, en el que se han realizado en las horas centrales del día, ya que aunque normalmente se recomienda hacerlo a primeras o a últimas horas, las bajas temperaturas que se alcanzaban en esta zona, hacían que a medio día las aves estuvieran más activas.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en los transectos.

ESPECIE	TOTAL DEL ESTUDIO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)	D	IKA	D	IKA	D	IKA	D	IKA
<i>Alectoris rufa</i>	0,00	0,11	0,00	1,00						
<i>Anthus pratensis</i>	0,01	3,00					0,00	1,00	0,06	13,00
<i>Carduelis cannabina</i>	0,00	5,89	0,00	2,00	0,01	0,25	0,02	14,00	0,00	13,00
<i>Carduelis carduelis</i>	0,00	2,11	0,02	3,00	0,00	0,25	0,00	5,00	0,01	3,50
<i>Carduelis spinus</i>	0,00	0,44					0,00	4,00		
<i>Columba palumbus</i>	0,00	2,56					0,00	15,00	0,00	4,00
<i>Corvus corax</i>	0,00	0,22							0,00	1,00
<i>Corvus corone</i>	0,00	0,44							0,00	2,00
<i>Emberiza calandra</i>	0,02	1,67	0,07	7,00						
<i>Erithacus rubecula</i>	0,00	0,44					0,00	2,00	0,00	0,50
<i>Falco tinnunculus</i>	0,00	0,11			0,00	0,25				

ESPECIE	TOTAL DEL ESTUDIO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)	D	IKA	D	IKA	D	IKA	D	IKA
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,01	0,22	0,00	0,00	0,02	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Fringilla coelebs</i>	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	3,00	0,00	1,00
<i>Galerida cristata</i>	0,00	1,67	0,04	7,00	0,00	0,75	0,00	3,00	0,00	1,00
<i>Galerida theklae</i>	0,00	0,22	0,00	0,00	0,01	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Grus grus</i>	0,00	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,00
<i>Hirundo rustica</i>	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lullula arborea</i>	0,01	0,78	0,00	1,00	0,02	0,50	0,02	4,00	0,00	0,00
<i>Merops apiaster</i>	0,00	1,22	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Oriolus oriolus</i>	0,00	0,33	0,02	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyanistes cianus</i>	0,01	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	3,00	0,01	1,50
<i>Parus major</i>	0,01	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	2,00	0,03	1,50
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,50
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00
<i>Regulus ignicapillus</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,50
<i>Serinus serinus</i>	0,82	28,11	0,05	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,76	121,00
<i>Sturnus unicolor</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,25	0,02	2,00	0,00	0,50
<i>Turdus merula</i>	0,00	0,44	0,02	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50
TOTAL	0,94	120,44	0,23	38,00	0,08	5,75	0,29	61,00	3,91	465,00
RIQUEZA	30 spp.		10 spp.		11 spp.		14 spp.		17pp.	
DIVERSIDAD	2,27		3,05		3,23		3,27		1,51	

Tabla 8. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad del transecto, representando los valores totales y los valores estacionales.

Como se puede observar en la tabla anterior, la riqueza específica en la zona es de 30 especies detectadas durante el año de seguimiento, alcanzando el máximo durante el invierno y el mínimo durante la primavera.

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 no presenta una elevada diversidad, siendo la época más diversa el otoño con un valor del índice de 3,27 mientras que la mínima diversidad se ha obtenido durante la época de invierno con un valor de 1,51.

La Densidad total de aves durante todo el periodo de estudio ha sido de 120,44 aves cada 10 hectáreas prospectadas, alcanzándose la mayor abundancia en el invierno (debido principalmente al gran bando de grullas que se concentraba en las proximidades) y la menor en verano.

3.2.1.2. Punto de observación

Desde el punto de observación situado en el polígono del parque eólico, se han recogido datos sobre el uso del espacio de las aves de mayor tamaño que se han observado sobre el ámbito completo del proyecto. Estos datos recogidos servirán para hallar direcciones y alturas de vuelo, tasas de cruce por aerogenerador e índices de riesgo.



Figura 8. Localización del punto de observación.

La mayor parte de los análisis se centraran sobre las especies más abundantes y que pudieran verse más afectadas por los parques eólicos, como son el alimoche, el buitre leonado, los milanos, la chova piquirroja o el cuervo ya que las demás especies son de presencia mucho más escasa o más lejana al parque.

Direcciones de vuelo

En la siguiente tabla se presentan las direcciones de vuelo de las especies objeto de estudio, obtenidas en los puntos de observación durante el trabajo de campo realizado.

ESPECIE	E-W	N-S	NE-SW	NW-SE	Nº TOTAL
Culebrera europea	1				1
Águila real		3			3
Aguilucho cenizo	2				2
Aguilucho pálido	1	2			3
Alimoche	3	3			6
Buitre leonado	2	28		2	32
Busardo ratonero	1				1
Cernícalo vulgar		3			3
Chova piquirroja	3	15	2		20
Cormorán grande		1			1
Corneja negra		6			6
Cuervo grande		9			9
Esmerejón	1				1
Gavilán común	4	4			8
Grajilla occidental	8	2			10
Grulla común	5				5
Halcón abejero		19			19
Halcón peregrino	1				1
Milano negro		2			2
Milano real	5	12			17
Paloma torcaz		15			15
TOTALES	37	124	2	2	165
	22,42%	75,15 %	1,21 %	1,21 %	100 %

Tabla 9. Distribución de las direcciones de vuelo a las que han sido registradas las especies más representativas objeto de estudio durante el periodo de análisis. Se indica número total y porcentaje.

Como se puede observar en la tabla anterior, la gran mayoría de los individuos han pasado por el parque en dirección N-S, esta dirección en ambos sentidos, ha sido la más utilizada en los desplazamientos cercanos al parque durante el periodo de estudio, debido a la utilización de la corriente de ladera que se da en la zona por lo que estos cruces han sido paralelos a los aerogeneradores por el este o por el oeste de los mismos debido a los vientos predominantes en la zona, del NW y del NE, por los que se crean corrientes de aire ascendente que las aves usan para realizar sus desplazamientos. Prácticamente el resto de los cruces de aves se han producido en la dirección E-W, destacando sobre todas las especies los cruces realizados por los buitres leonados, de los que la mayor parte de los mismos se ha registrado en la dirección N-S, así como los realizados por milanos reales, halcones abejeros, chovas piquirrojas y palomas torcaces.

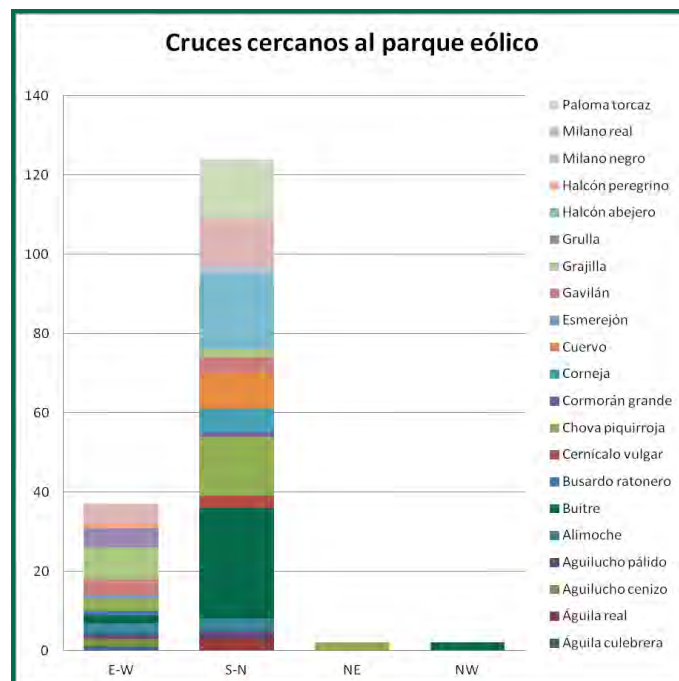


Figura 9. Direcciones de vuelo detectadas en las proximidades del parque eólico "Santa Cruz I".

Alturas de vuelo

Para cada uno de los cruces registrados se ha tomado también la altura de paso por la zona según el esquema que puede observarse a continuación:

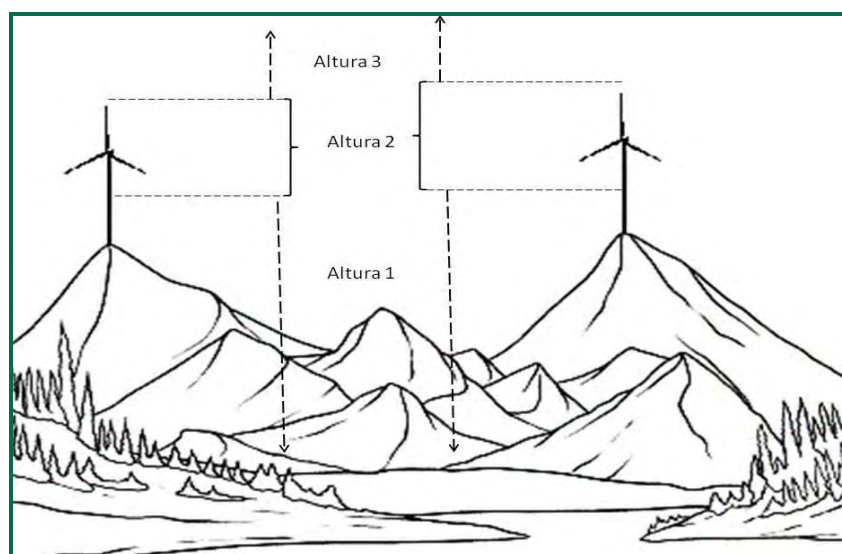


Figura 10. Esquema de la valoración de alturas.

En la tabla siguiente se presentan las alturas de vuelo de las especies objeto de estudio, obtenidas en los puntos de observación durante el trabajo de campo realizado.

ESPECIE	ALTURA 1	ALTURA 2	ALTURA 3	Nº TOTAL
Águila calzada	1			1
Culebrera europea	1			1
Águila real	1	2		3
Aguilucho cenizo	1		3	4
Aguilucho pálido	4			4
Alimoche común	7		1	8
Buitre leonado	16	27	10	53
Busardo ratonero		1		1
Cernícalo vulgar	18			18
Chova piquirroja	29	7		36
Cormorán grande	1			1
Corneja negra	2	4		6
Cuervo grande	11	2		13
Esmerejón	1			1
Gavilán común	6	1	1	8
Grajilla occidental	12			12
Grulla común			5	5
Halcón abejero	13	8	15	36
Halcón peregrino	2			2
Milano negro	1	1		2
Milano real	19	9		28
Paloma torcaz	15			15
TOTALES	161	62	35	258
	62,4 %	24,03 %	13,57 %	100 %

Tabla 10. Distribución de las alturas de vuelo a la que han sido registradas las especies potencialmente más afectadas por la presencia del parque eólico. Se indica número total y porcentaje.

La mayor parte de los individuos que han sido detectado en las proximidades del parque eólico en estudio, han sido observados transitando a altura 1, esto se debe a que al estar la ubicación de los aerogeneradores proyectadas sobre una muela, la altura real de las palas será mucho mayor sobre las zonas bajas, lo que hace que la mayor parte de los individuos registrados a los bordes del saso, a pesar de volar a gran altura, lo hacían por debajo del área de barrido de las palas. La especie para la que más registros de altura se han obtenido en la zona, ha sido el buitre leonado, éstos han pasado mayoritariamente a altura 2, mientras que la mayor parte de cruces del resto de las especies, han sido registrados a altura 1. Según estos datos, la altura a la que ha pasado la mayor parte de las aves ha sido la altura 1 con un 62,4 % de las mismas, mientras que a altura 2 han pasado el 24,03 % y a altura 3 el 13,57 %.

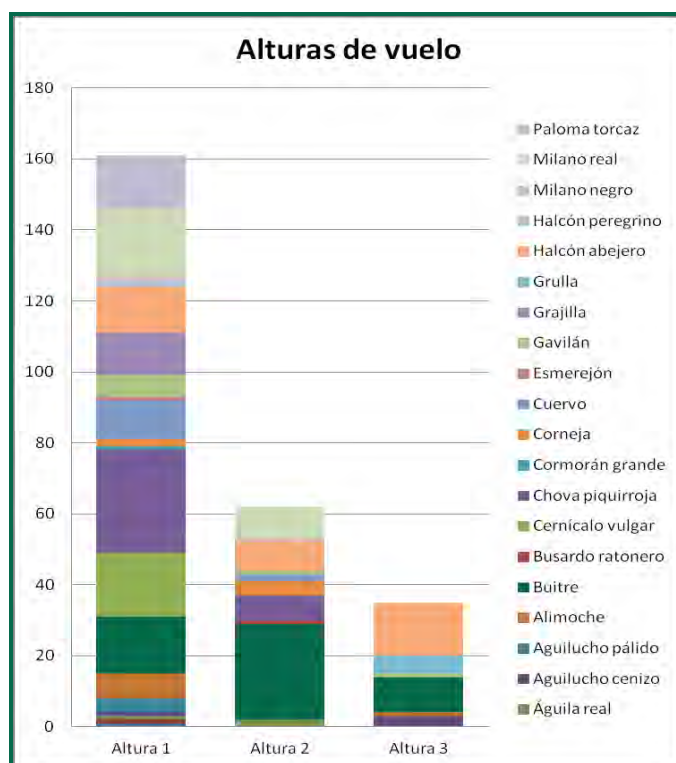


Figura 11. Esquema de la valoración de alturas.

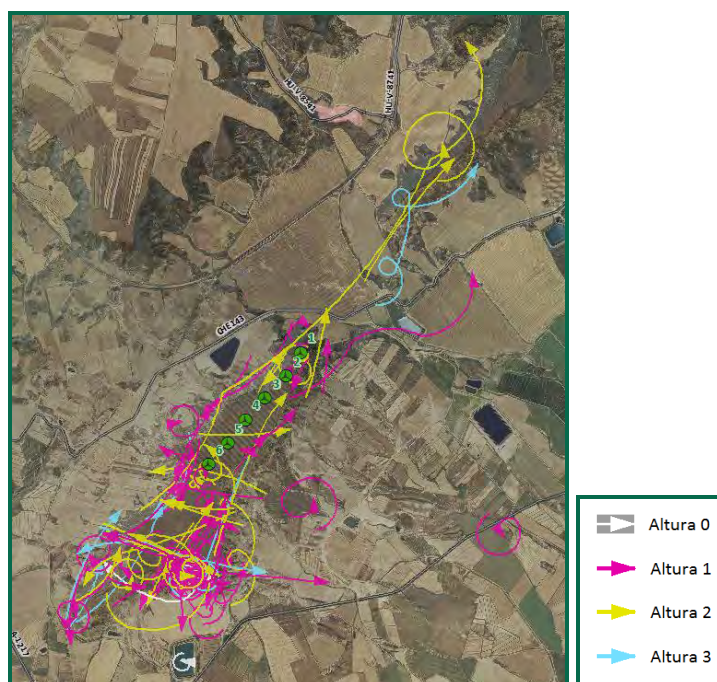


Figura 12. Líneas de vuelo de las distintas especies representadas según las alturas de vuelo.

Tasas de vuelo

A continuación se muestra el número de cruces obtenidos para cada aerogenerador durante los puntos de observación realizados durante la fase de seguimiento. En este caso no han sido tenidos en cuenta aquellos cruces detectados fuera de los puntos de censo o en zonas muy lejanas a cualquiera de los aerogeneradores.

ESPECIE	AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5	AE 6	Nº TOTAL
Águila real	1						1
Aguilucho pálido	1						1
Buitre leonado	4				3	3	10
Busardo ratonero						1	1
Cernícalo vulgar				1	1		2
Chova piquirroja	2				2	9	13
Gavilán común					1	2	3
Halcón abejero	9						9
Milano real	1					3	4
TOTALES	18	0	0	1	7	18	44
	40,9%	0 %	0 %	2,3 %	15,9 %	40,9 %	100 %

Tabla 6. Distribución de los cruces obtenidos para cada uno de los aerogeneradores del parque eólico en proyecto.

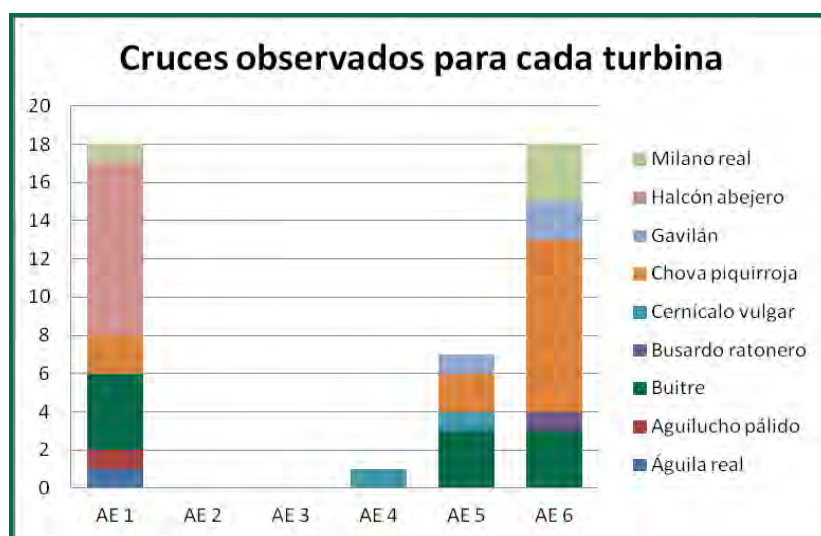


Figura 13. Esquema del número de cruces obtenidos para cada aerogenerador.

En la siguiente tabla se presentan las tasas de vuelo de las especies objeto de estudio, expresadas como aves/hora, obtenidas en los puntos de observación durante el trabajo de campo.

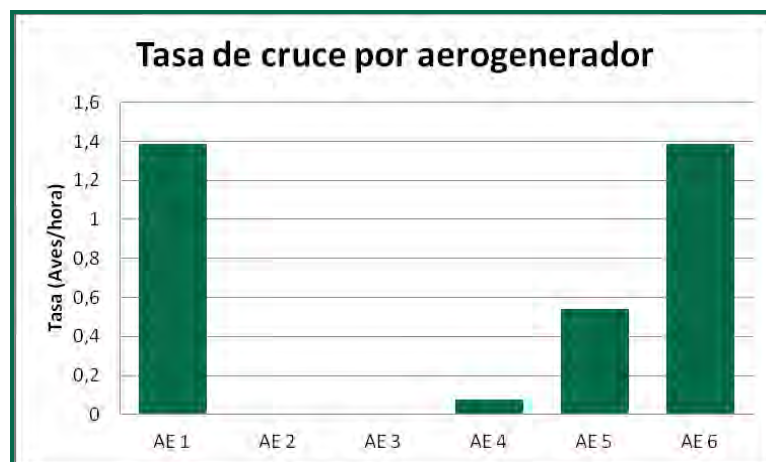


Figura 14. Representación gráfica de las tasas de cruce por aerogenerador.

La tasa total de aves que han cruzado el parque por hora ha sido de 3,39 aves/horas, siendo el promedio de 0,57 aves/aero*hora.

Aunque la lista de aves observadas en el parque eólico haya sido bastante mayor, tan sólo 9 especies han sido observadas durante los puntos de observación. En la tabla siguiente se muestran las tasas de vuelo de cada una de las especies.

ESPECIE	AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5	AE 6	Nº TOTAL	TASAS DE CRUCE
Águila real	1						1	0,08
Aguilucho pálido	1						1	0,08
Buitre leonado	4				3	3	10	0,77
Busardo ratonero						1	1	0,08
Cernícalo vulgar				1	1		2	0,15
Chova piquirroja	2				2	9	13	1,00
Gavilán común					1	2	3	0,23
Halcón abejero	9						9	0,69
Milano real	1					3	4	0,31
TOTALES	18	0	0	1	7	18	44	3,39

Tabla 9. Especies detectadas en los puntos de observación. Se indican las tasas de vuelo (aves/hora) y los aerogeneradores por los que se han producido los cruces.

Las tasas de vuelo más elevadas corresponden a la chova piquirroja, el buitre leonado y el halcón abejero debido al número de ejemplares que han sido observados para cada especie por toda la zona de ubicación del proyecto, tanto en grupo como de forma individual.

Índice de riesgo

Como se ha mencionado anteriormente, se ha calculado un “Índice de Riesgo” con objeto de determinar cuáles podrían ser los aerogeneradores que causarían más problemas a la avifauna, ya que algunos de los aerogeneradores pueden sufrir muchos cruces pero de bajo riesgo. Para el tratamiento de estos datos se ha considerado que la altura 1 de buitres es igual de peligrosa que la altura 2, ya que estas grandes aves planeadoras pueden ascender 10 o 20 metros en muy poco espacio, además sólo se han tenido en cuenta los cruces que han pasado exactamente por la ubicación en la que se instalará el aerogenerador, por lo que estos datos se ajustan mucho al verdadero riesgo que las aves hubieran corrido en caso de que los molinos estuvieran instalados.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, de todos los cruces obtenidos durante el seguimiento de la zona, dos buitres cruzaron en dirección SE-NW a altura 2 por el aerogenerador 6, mismo aerogenerador por donde cruzó un busardo ratonero a altura 2 en dirección E-W. Por el aerogenerador 5, se han observado 2 chovas piquirrojas que cruzaron a altura 2 en dirección NE y por último, sobre el aerogenerador 1 se observó durante una visita en el mes de septiembre, un grupo de 8 ejemplares de halcones abejeros cicleando a altura 1 y 2, debido a que se alimentaban de abejas que llegaban y salían de las colmenas.

Estos datos indican que los aerogeneradores que mayor riesgo pueden presentar para las aves son el 1 y el 6 con unos índices de riesgo de 0,61 aves/hora y 0,23 aves/hora, respectivamente, mientras que para el aerogenerador 5 el índice de riesgo es de 0,15 aves/hora, según los registros obtenidos durante el seguimiento.

Para estas especies el índice de riesgo será de 0,1 aves/aero*hora para el halcón abejero, de 0,03 aves/aero*hora para el buitre leonado y la chova piquirroja y de 0,01 aves/aero*hora para el busardo ratonero y de 0 aves/aero*hora para el resto de especies.

Otro aspecto a tener en cuenta es el grado de “avoidance” (en inglés) o la capacidad del ave para sortear una posible colisión o para atravesar una línea de aerogeneradores (Chamberlain *et al.* 2006), que en el caso de los halcones abejeros y las chovas piquirrojas cuya capacidad de maniobrabilidad es alta.

En este sentido aquellas especies que precisan de vuelos de planeo o cicleo (buitre leonado, etc.) son más susceptibles a las colisiones ya que poseen una menor maniobrabilidad. No por el hecho de presentar un mayor Índice de riesgo a la colisión el número de impactos es directamente proporcional. Este tipo de estudios son casi inexistentes en España y deben suponer un concepto a implantar en los estudios de avifauna de parques eólicos.

De todas las especies objeto de interés especial en este informe se ha constatado que las colisiones más numerosas en parques eólicos corresponden al Buitre leonado. En cualquier caso, debe realizarse una vigilancia posterior con objeto de cuantificar el impacto real que el parque eólico pudiera tener sobre las poblaciones de aves consideradas.

3.2.1.3. Censos de esteparias y rapaces

De las 5 especies de esteparias para las que se realizan estos transectos, en la cuadrícula 10 x 10 en la que se ubica el parque sólo se citan el alcaraván común, la ortega y la ganga ibérica. La avutarda y el sisón común ni se citan en la cuadrícula ni existen registros de observaciones. Dos de las 3 especies que sí se citan en este lugar, la ortega y la ganga ibérica, se encuentran incluidas en el catálogo regional y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como “Vulnerables”, así como en el Anexo I de la Directiva Europea de Aves.

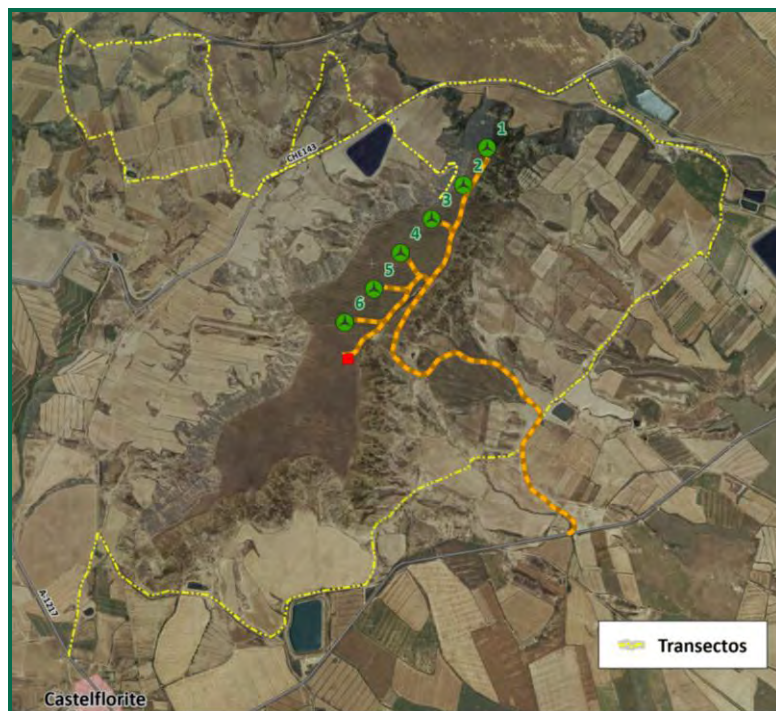


Figura 15. Recorrido del transecto realizado.

Las 4 especies citadas en la zona (ganga, ortega, sisón y alcaraván) se distribuyen por los medios abiertos de la Península Ibérica, adaptándose bien a los medios cultivados, aunque seleccionan aquellos con una mayor diversidad del mosaico paisajístico. La estructura de la vegetación desempeña un papel importante en la selección de hábitat; especialmente la altura. Tienden a evitar las tierras de regadío, aunque durante el invierno son menos exigentes con el régimen de cultivo. Son especies típicamente esteparias, que suelen estar presentes en campos rasos y limpios de vegetación, zonas semidesérticas, lugares pedregosos y bordes de tierras cultivadas.

Se ha realizado 1 transecto para la detección y censo de las mimas, recorrido durante las 4 estaciones. Estos transectos han sumado 60.000 m recorridos a muy baja velocidad en los alrededores del parque en las zonas adecuadas para las aves esteparias, no habiendo sido observadas durante el mismo ninguna de las aves esteparias citadas en la zona.

Estos transectos han sido recorridos en todas las estaciones, habiendo dado negativos para todas las especies estos seguimientos.

3.2.1.4. Localización de construcciones susceptibles de ser utilizadas por aves

Con respecto a las construcciones localizadas en el entorno del parque eólico y sus infraestructuras asociadas, se han localizado 2 construcciones, que son de construcción moderna y por tanto inadecuadas para especies de interés.

En la siguiente tabla se muestran todas ellas, sus localización y sus características, así como las especies que se han observado en las mismas.



NOMBRE	X	Y	DESCRIPCIÓN	ADECUADA PARA ESPECIES	ESPECIE	FOTO
Caseta1	749.416	4.634.990	Caseta en uso	ninguna	no	
Caseta2	749.728	4.634.432	Caseta en uso	ninguna	no	

Tabla 11. Construcciones en la zona de estudio.



Figura 16. Localización de construcciones susceptibles de ser utilizadas por las especies presentes en el ámbito de estudio.

3.2.1.5. Focos de atracción

Seguimiento de bebederos

En el entorno más próximo del parque eólico y sus infraestructuras asociadas se han localizado varias balsas, que son utilizadas para el riego de las parcelas colindantes o como abrevadero para los rebaños de ovejas que utilizan esta zona, dos de las balsas. Estas balsas para el ganado se encuentran secas durante todo el año, recibiendo solamente agua de las lluvias.

En la próxima tabla se muestran la localización de la balsa así como sus características principales:

NOMBRE	X	Y	DESCRIPCIÓN	ADECUADA PARA ESPECIES	ESTADO	FOTO
Balsa 1	751882	4636666	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 2	750565	4635897	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 3 y 4	751121	4635350	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 5	751311	4634953	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 6	750058	4634176	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 7	749234	4634498	Balsa riego	Todo tipo de aves	Seca casi todo el año	




NOMBRE	X	Y	DESCRIPCIÓN	ADECUADA PARA ESPECIES	ESTADO	FOTO
Balsa 8	748629	4632994	Balsa riego	Acuáticas	Llena	
Balsa 9	747431	4633081	Balsa ganadera	Todo tipo de aves	Seca casi todo el año	
Balsa 10	747481	4633407	Depósitos de agua	Acuáticas	Llena	
Balsa 11	749004	4635631	Balsa de riego	Acuáticas	Llena	

Tabla 12. Charca en la zona de estudio.



Figura 17. Localización de balsas susceptibles de ser utilizadas por las especies presentes en el ámbito de estudio.

Muladares cercanos

En España, los buitres y otras aves carroñeras llevan siglos recibiendo comida suplementaria por parte del hombre, siendo fundamentales estas estaciones alimentarias para incrementar la supervivencia de rapaces amenazadas, aunque inevitablemente lleva asociada una indeseable concentración de las especies en el espacio.

Por otro lado, los parques se ubican generalmente en áreas de viento de ladera, lo que suele coincidir con el área operativa de las colonias de especies carroñeras, que utilizan las mismas corrientes de aire para poder planear con bajo coste energético.

Por tanto, la colocación o el cierre de parques eólicos o puntos de alimentación suplementaria puede tener consecuencias complejas si se alteran los patrones espaciales de movimiento, de tal manera que los buitres, al tener que desviarse de sus rutas habituales se hacen más vulnerables a las turbinas (Martínez Abraín *et al* 2011).

Estos estudios hacen fundamentales que durante los seguimientos previos de avifauna se controle el uso del espacio que las aves hacen del entorno de los muladares cercanos a los parques eólicos, con el objetivo de controlar las rutas de acceso de las aves desde sus puntos de cría o reposo hasta sus puntos de alimentación, obteniendo así las principales rutas de las mismas en el espacio.

En el entorno del parque eólico Santa Cruz I no existe ningún punto de alimentación de rapaces necrófagas por lo que las aves que utilizan la zona, lo hacen de paso o para reposar en sus acantilados.

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 colisión con las palas de los aerogeneradores y con los conductores de la línea eléctrica.

Durante las sesiones nocturnas de seguimiento realizadas en los meses de septiembre y noviembre, se realizó 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*. Durante este seguimiento se registraron un total de 6.351 grabaciones que han permitido identificar hasta 16 especies diferentes. De este conjunto se pudo concretar la especie a la que pertenecen 2.891 llamadas mientras que de 1.006 no se pudo concretar el grupo al que pertenecían. La mayoría de las llamadas registradas, 4.263, pertenecen al género *Pipistrellus*, también existe otro género con importante representación: *Miniopterus*, del que se han identificado 1.249 llamadas.

En los siguientes gráficos puede observarse el número de individuos de cada una de las especies identificadas durante algunas de las jornadas de grabación:

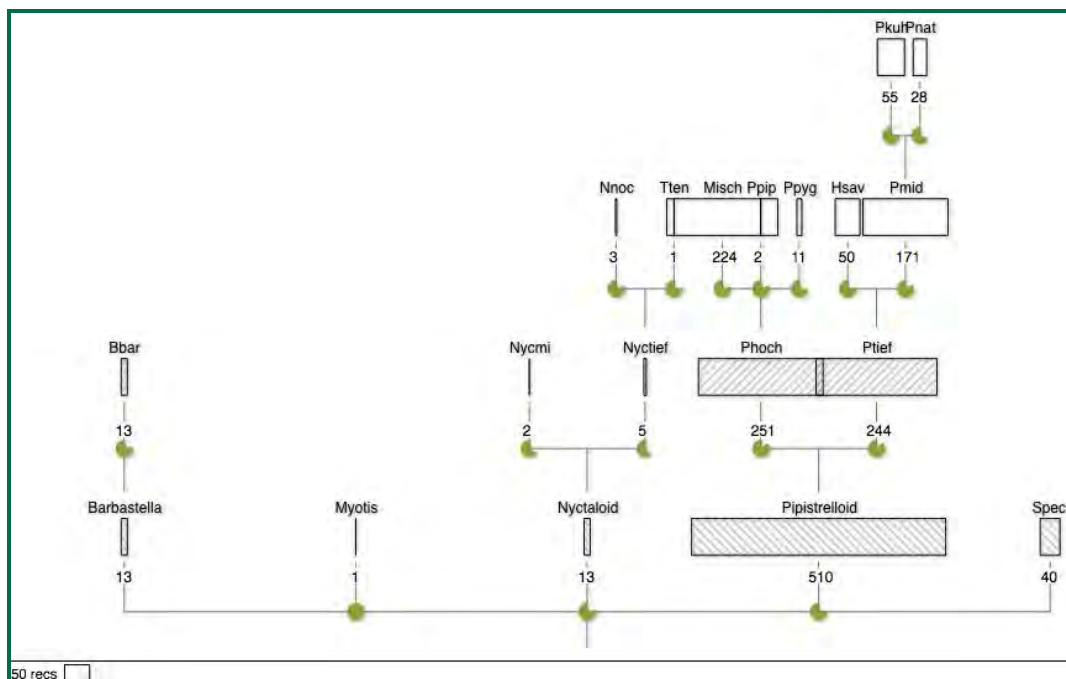


Figura 18. Diagrama de identificación de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado durante la primera jornada de muestreo.

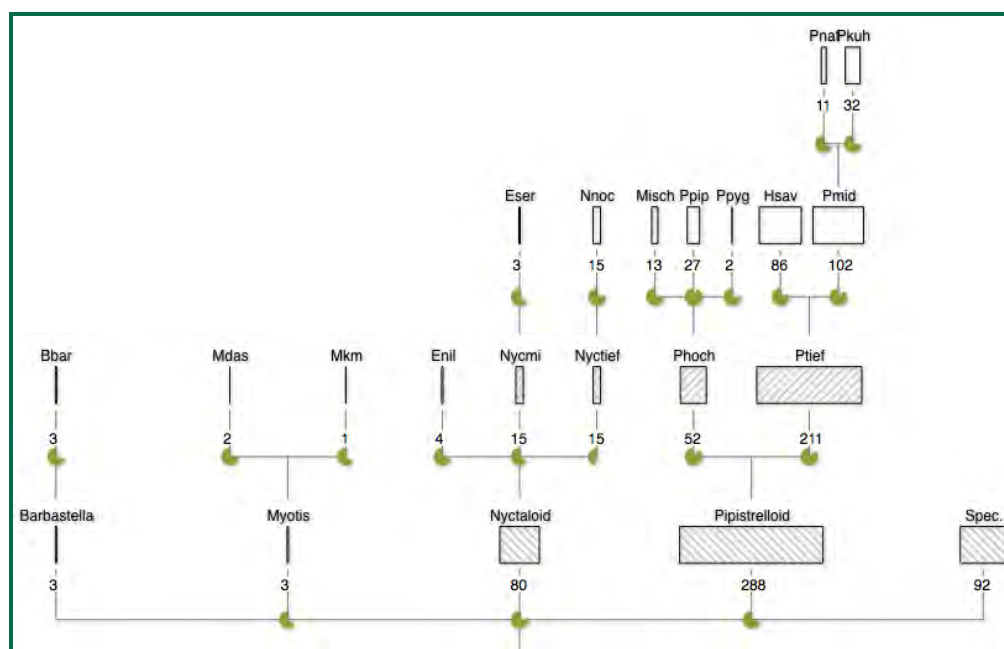


Figura 19. Diagrama de identificación de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado durante la segunda jornada de muestreo.

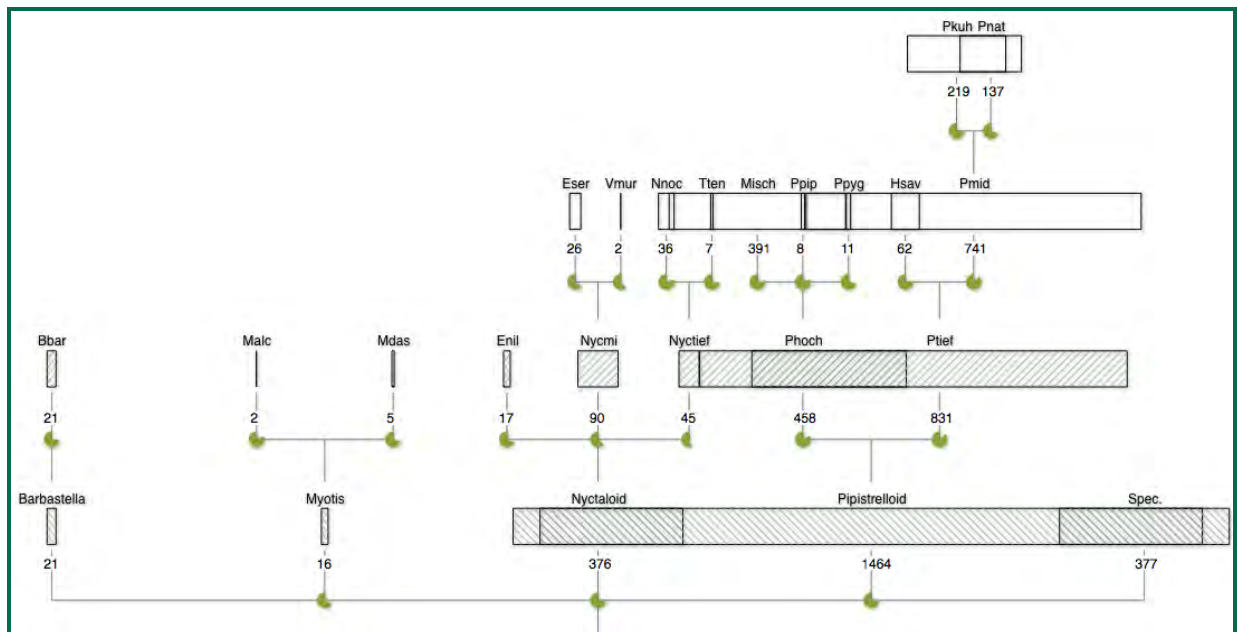


Figura 20. Diagrama de identificación de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado durante la cuarta jornada de grabación.

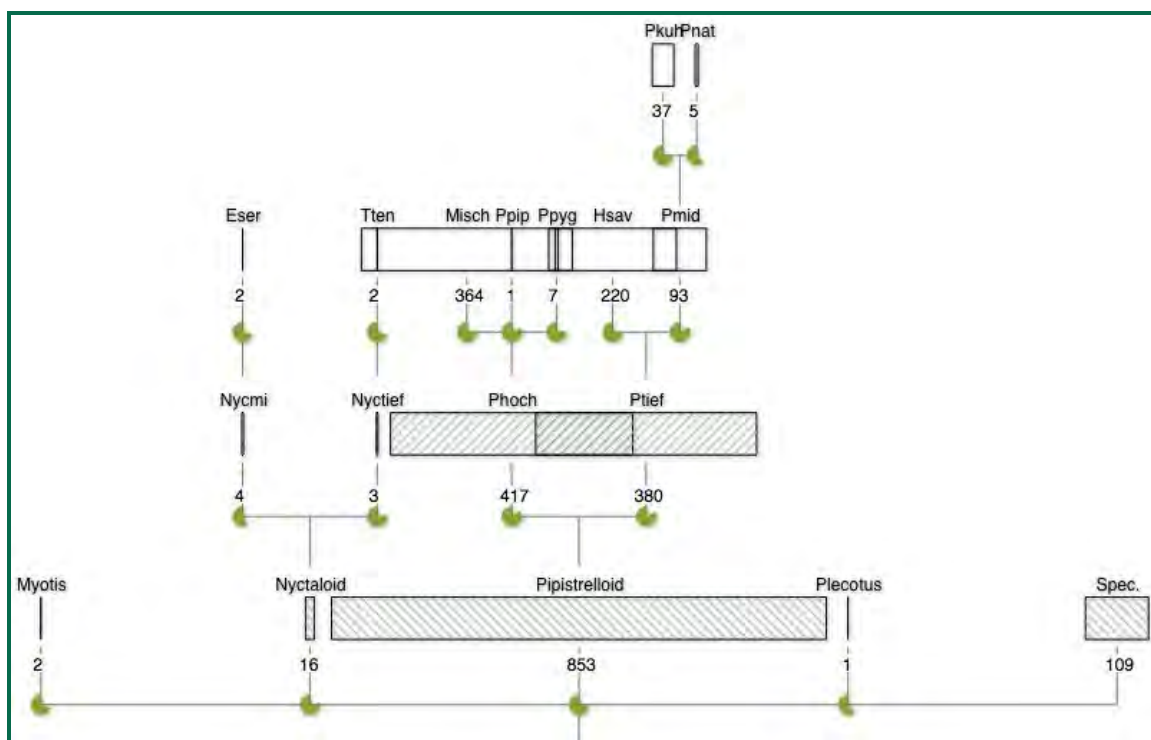


Figura 21. Diagrama de identificación de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado durante la sexta jornada de muestreo.

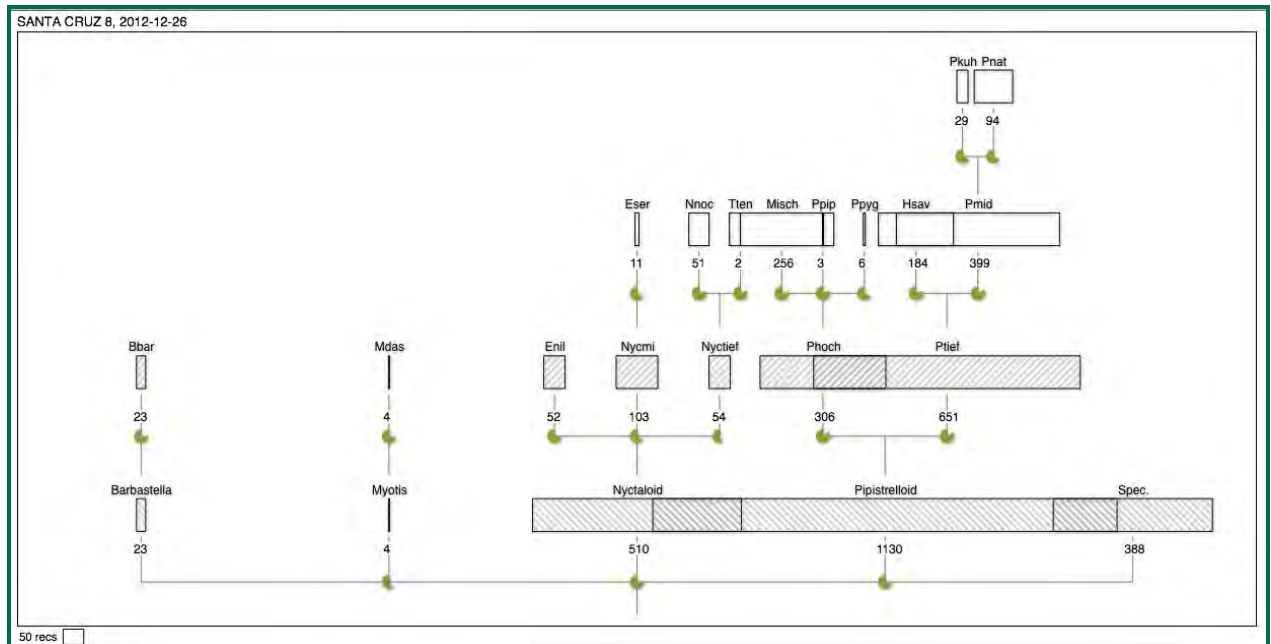


Figura 22. Diagrama de identificación de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado durante la última jornada de grabación.

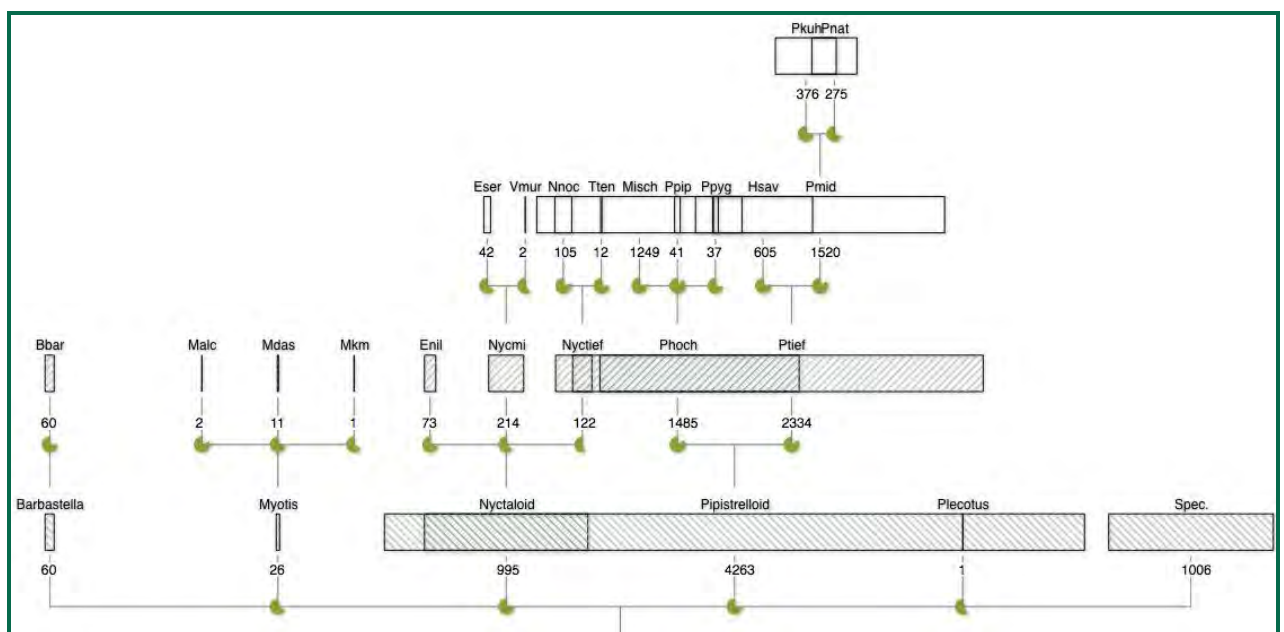


Figura 23. Diagrama de identificación total de las especies de quirópteros y el número de individuos registrado.

La identificación de las diferentes especies registradas está en torno al 75 % de precisión, siendo los sonidos emitidos por los quirópteros pertenecientes al género *Pipistrellus*, los asignados con un mayor porcentaje de acierto. En la figura siguiente se puede observar la calidad de la identificación para cada especie.

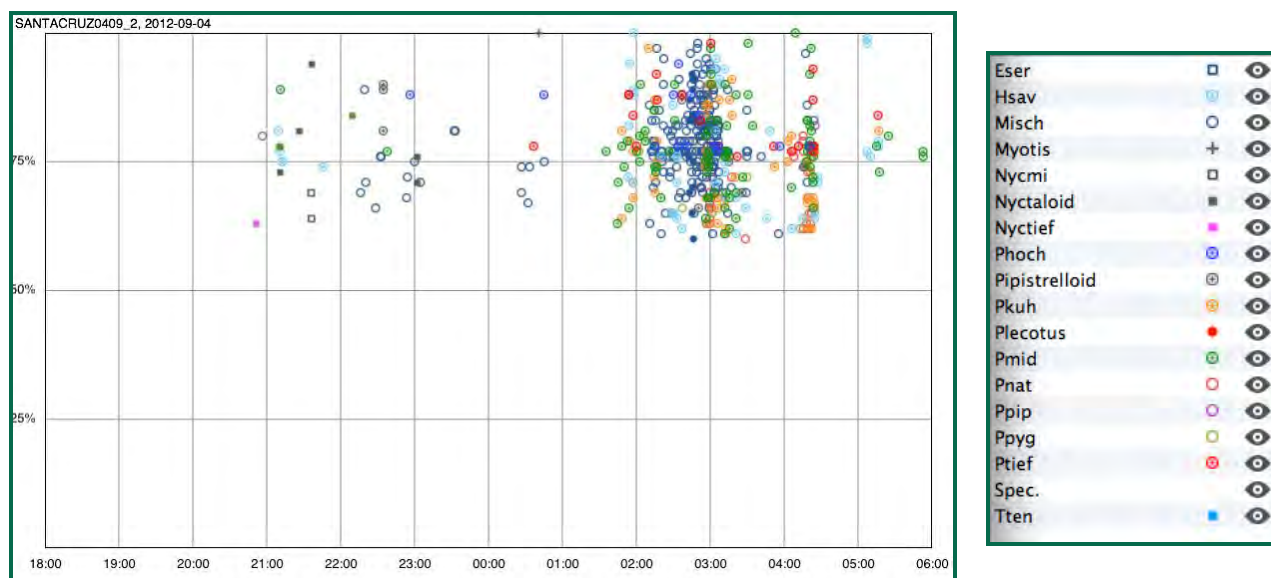


Figura 24. Calidad de la identificación de las diferentes especies.

ABREVIATURA	NOMBRE CIENTÍFICO
Eser	<i>Eptesicus nilssonii</i>
Hsav	<i>Hypsugo savii</i>
Misch	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Myotis	Género <i>Myotis</i>
Nycmi	<i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Eptesicus serotinus</i> y <i>Vespertilio murinus</i>
Nyctaloid	Géneros: <i>Nyctalus</i> , <i>Vespertilio</i> , <i>Eptesicus</i> , <i>Tadarida</i>
Nyctief	<i>Nyctalus noctula</i>
Phoch	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Pipistrelloid	Géneros: <i>Pipistrellus</i> , <i>Miniopterus</i> , <i>Hypsugo</i>

ABREVIATURA	NOMBRE CIENTÍFICO
Pkuh	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Plecotus	Género <i>Plecotus</i>
Pmid	<i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Ptief	<i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i>
Tten	<i>Tadarida teniotis</i>

Tabla 13. Abreviaturas utilizadas por el software bcAdmin para denominar los distintos grupos o especies identificados.

El análisis de las grabaciones obtenidas durante las jornadas de campo mediante software especializado ha permitido obtener una serie de diagramas que muestran el ciclo de actividad nocturna de las especies identificadas por género, grupo y especie.

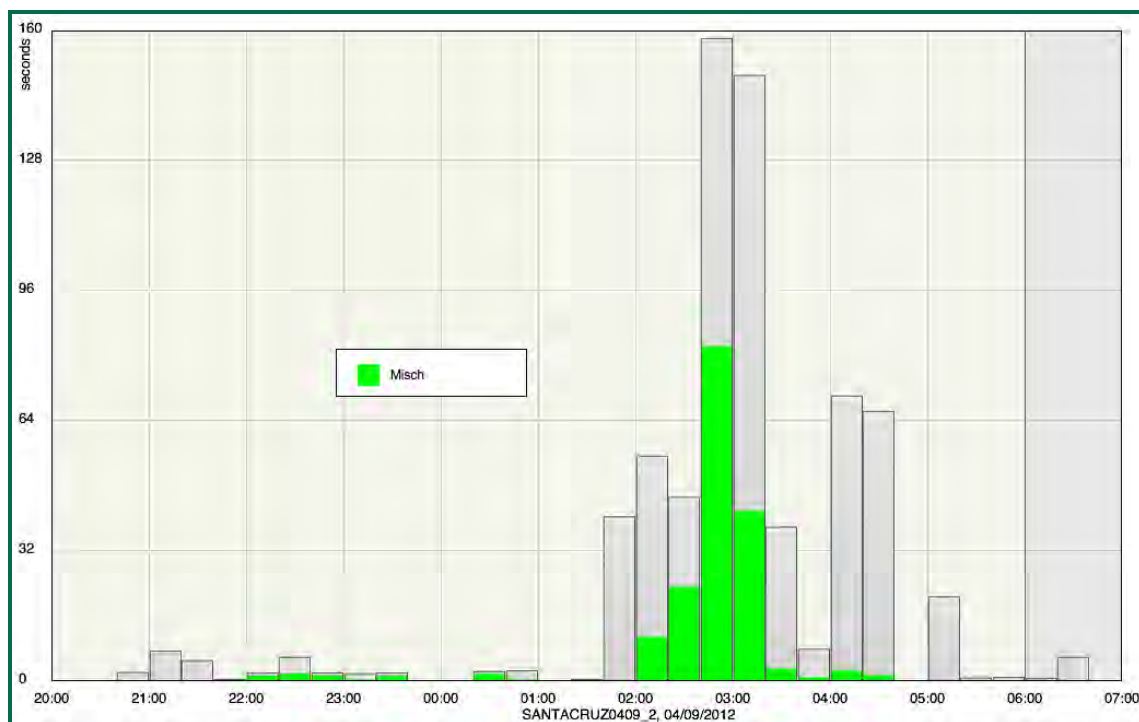


Figura 25. Diagrama de actividad de las especies de quirópteros presentes en la zona de estudio. En verde se representa la actividad del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) durante la primera jornada de grabación.

En este tipo de gráficos se puede observar la actividad en general de los quirópteros durante una jornada de grabación, desde las 20:00 h hasta las 06:00. Los distintos colores representan cada una de las especies cuya actividad ha sido notablemente superior a la del resto de especies existentes. Esta representación permite localizar en el tiempo los momentos en los que la actividad de los quirópteros es mayor, y por lo tanto existe mayor riesgo de accidentalidad.

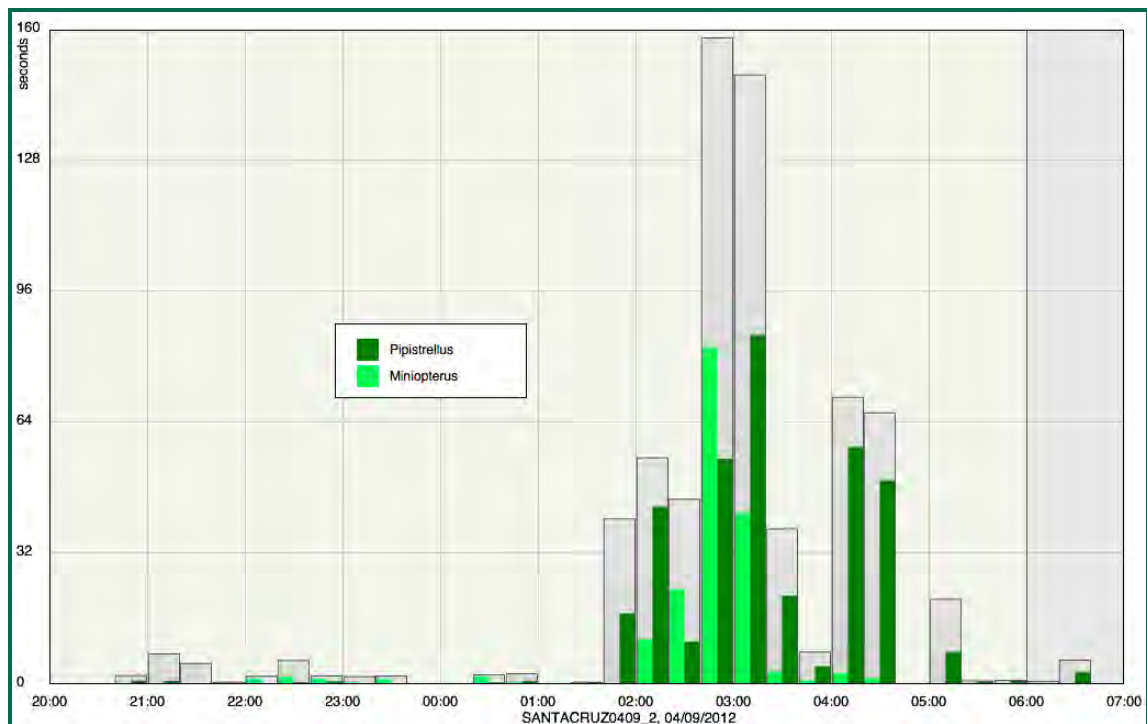


Figura 26. Diagrama de actividad de los diferentes géneros de quirópteros presentes en la zona de estudio. En tonos verdes se representan aquellos con mayor actividad (*Pipistrellus* y *Miniopterus*).

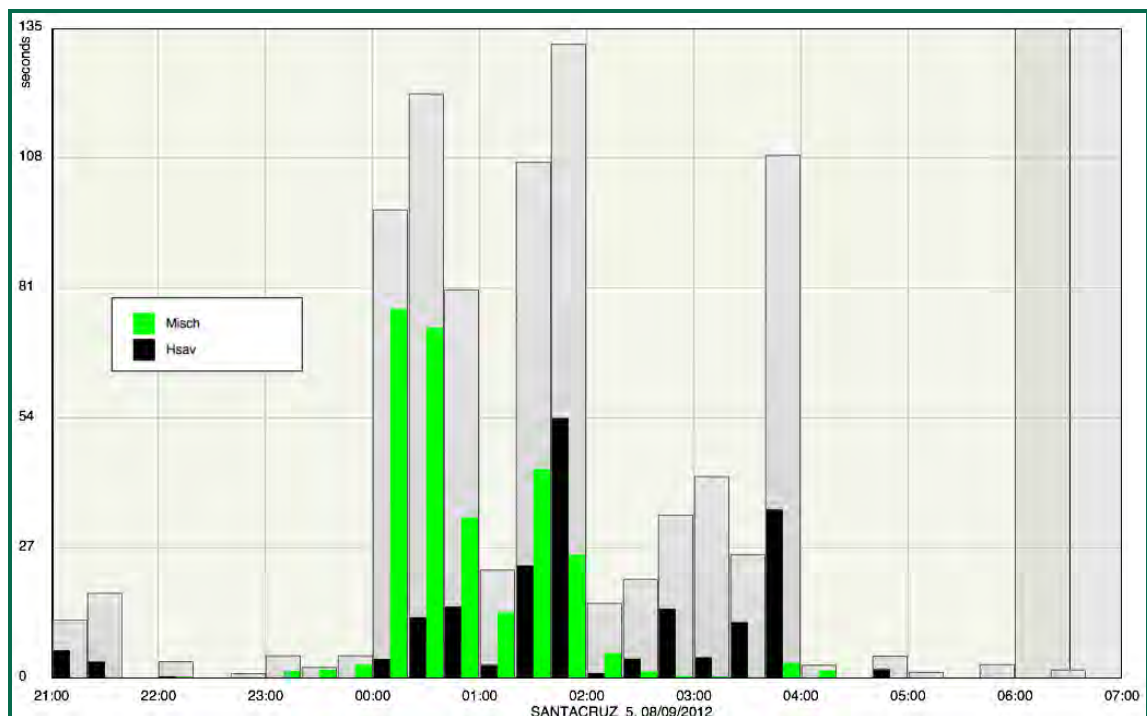


Figura 27. Diagrama de actividad de las especies de quirópteros presentes en la zona de estudio. En verde se representa la actividad del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y en negro la del murciélago montaño (*Hypsugo savii*).

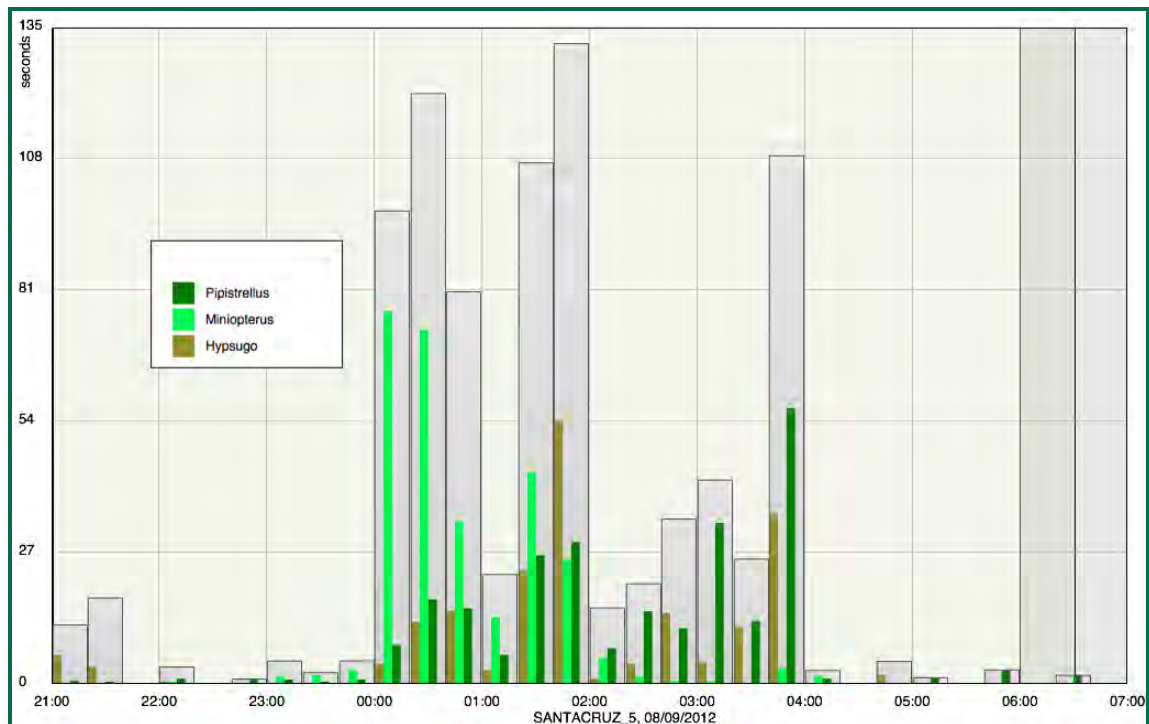


Figura 28. Diagrama de actividad de los diferentes géneros de quirópteros presentes en la zona de estudio. Se muestran en la figura aquellos que presentan mayor actividad: *Pipistrellus*, *Miniopterus* e *Hypsugo*.

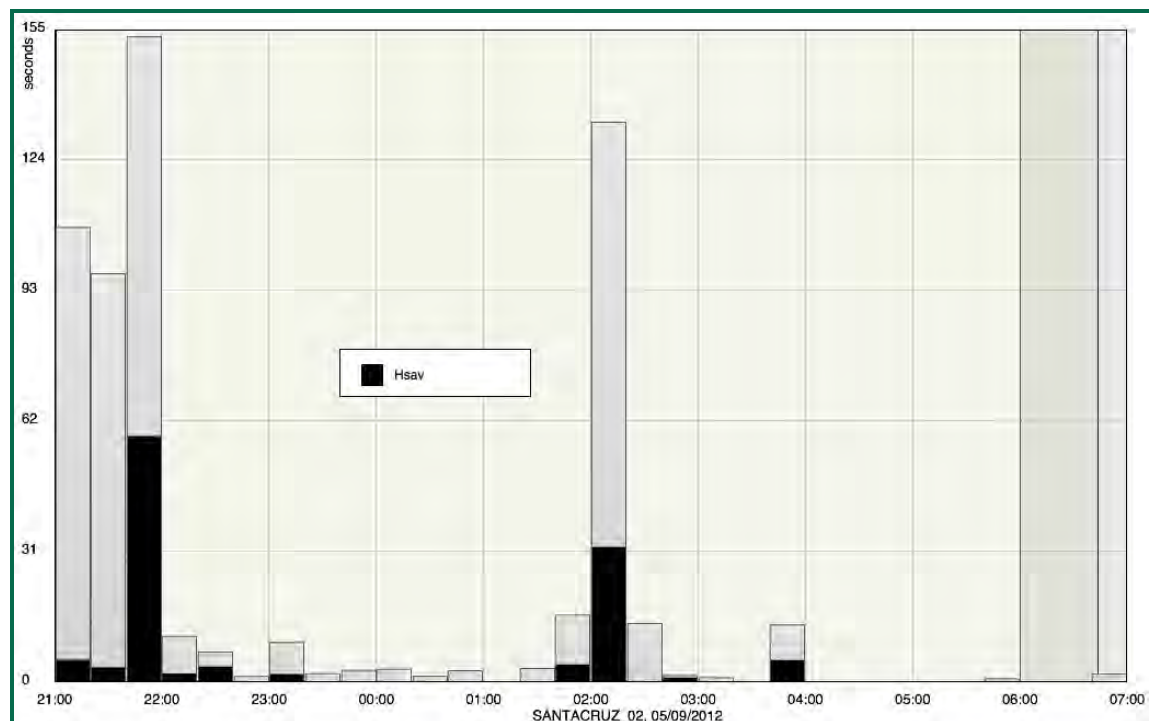


Figura 29. Diagrama de actividad de las especies de quirópteros presentes en la zona de estudio. En negro se representa la actividad del murciélago montaño (Hypsugo savii) durante la segunda jornada de grabación.

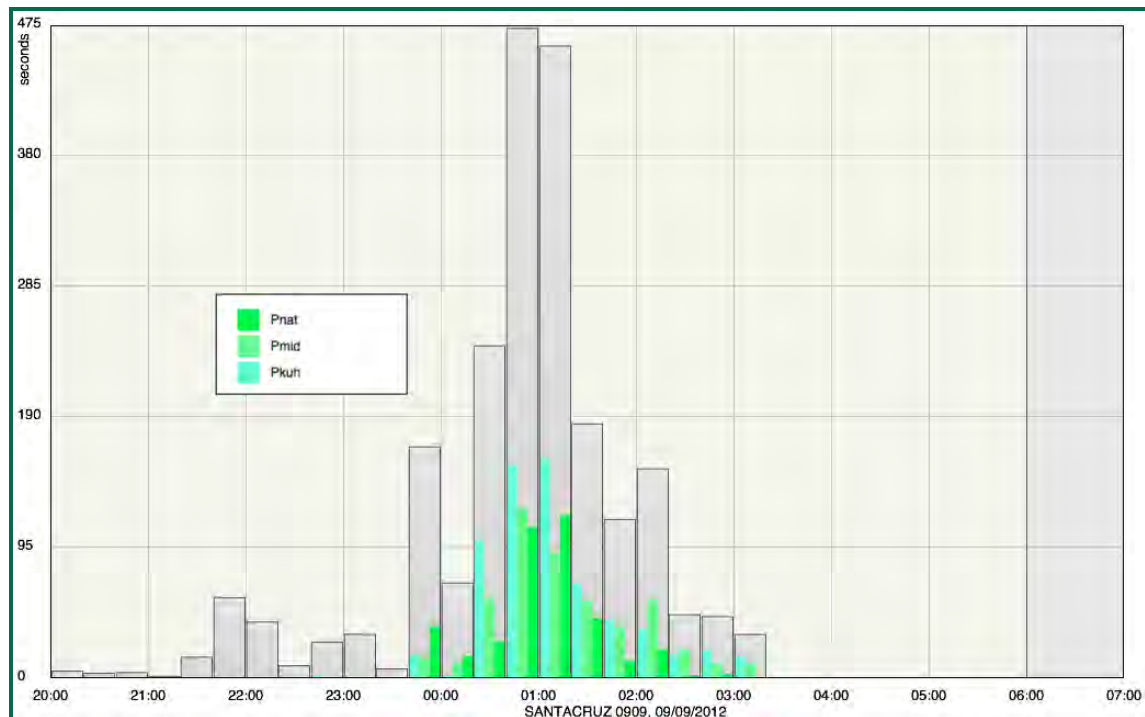


Figura 30. Diagrama de actividad de las especies de quirópteros presentes en la zona de estudio. Se representa la actividad del murciélago de borde claro (Pkuh: *Pipistrellus kuhlii*) y del murciélago de Nathusius (Pnat: *Pipistrellus nathusii*), durante la cuarta jornada de grabación.

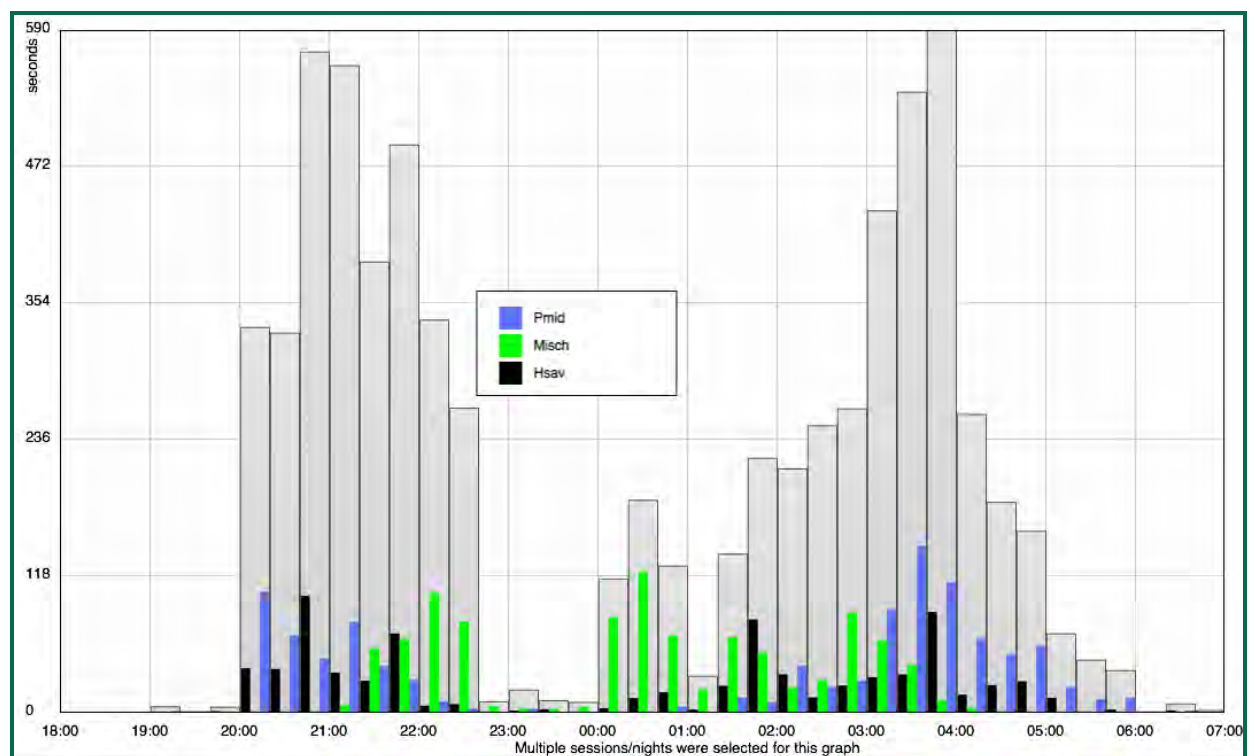


Figura 31. Diagrama de actividad global de las especies de quirópteros presentes en la zona de estudio.

En el caso de las grabaciones obtenidas durante la primera jornada de grabación se observa que el pico de mayor actividad se produce en torno a las 3 de la madrugada y se corresponde a individuos de los géneros *Pipistrellus* y *Miniopterus*.

En las siguientes jornadas, los picos de actividad varían, apareciendo uno entre las 21 y 22 h, además del existente a las 2 de la madrugada. En este caso la especie con un mayor número de individuos ha sido *Hypsugo savii*.

El siguiente conjunto de grabaciones presenta un patrón de distribución de la actividad similar al obtenido durante la primera jornada de grabaciones, en la que la actividad de los individuos se hacía notablemente más fuerte pasada la media noche.

De la siguiente jornada de grabaciones se corrobora que el pico de actividad principal se da a la 1 a.m. y las especies con mayor presencia son las pertenecientes al género *Pipistrellus*.

Analizando las jornadas de grabación por separado se comprueba que el momento de mayor actividad de los quirópteros existentes en la zona de estudio se da entre las 2 y 3 de la madrugada, y que la especie que tiene mayor representación de individuos es *Miniopterus schreibersi*, mientras que la mayor actividad se corresponde a individuos de la especie *Pipistrellus kuhlii*.

Si se observa el global de todas las grabaciones, el pico de actividad de gran magnitud que tuvo lugar durante la cuarta jornada de grabación, influye en que en la consideración total de la actividad se obtengan dos grandes intervalos de actividad localizados entre las 20:30 y las 22:30 h y entre las 03:00 y las 04:00 h. Así mismo, las especies que han mostrado mayor actividad durante el conjunto de jornadas han sido *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus natushii* (agrupados bajo la abreviatura Pmid), *Miniopterus schreibersi* (Misch) e *Hypsugo savii* (Hsav).

En la siguiente tabla se muestra el número de llamadas que ha emitido cada una de las especies identificadas por hora de grabación nocturna, cuyos resultados se muestran coherentes con los diagramas expuestos anteriormente y permite conocer de manera cuantitativa estos datos:

TAXÓN	JORNADAS NOCTURNAS DE GRABACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Barbastella barbastellus</i>	0	29,27	0	19,915	12,866	1,556	0
<i>Chiroptera spec</i>	0	240,98	0	208,22	21,574	67,453	63,324
<i>Eptesicus nilssonii</i>	0	89,461	0	30,097	0	4,26	0
<i>Eptesicus serotinus</i>	0	6,496	0	22,036	0	1,393	4,497
<i>Hypsugo savii</i>	0,463	229,626	1,307	134,238	98,796	117,817	195,088
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	232,727	0,696	294,298	175,104	7,197	285,344
<i>Myotis alcaethoe</i>	0	0	0	6,939	0	0	0
<i>Myotis dasycneme</i>	0	17,035	0	10,125	0	4,354	0
<i>Myotis small</i>	0	0	0	0	0	2,879	0
<i>Myotis spp.</i>	0	0	0	29,565	1,237	0	8,659
<i>Nyc/Ept/Ves spp</i>	0	308,781	0	220,111	5,308	49,037	6,5
<i>Nyc/Tad spp</i>	0	2,048	0	2,552	1,241	0	0,463
<i>Nyctaloid spp</i>	0	78,483	0	69,931	0,934	12,923	0,926
<i>Nyctalus noctula</i>	0	49,132	0	25,457	1,524	9,605	0
<i>Pip/Hyp/Min spp</i>	0	220,709	0	160,997	11,407	30,282	48,361
<i>Pipistrellus high freq</i>	0	30,695	0	30,913	9,662	7,979	29,082
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,684	61,084	3,514	648,196	137,998	82,989	84,066
<i>Pipistrellus low freq</i>	0	63,713	0	23,769	20,386	24,764	52,777
<i>Pipistrellus mid freq</i>	1,97	285,258	3,555	532,845	105,943	80,884	62,915
<i>Pipistrellus nathusii</i>	0	147,223	0	408,719	76,21	29,254	13,951
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	5,071	0	21,971	2,269	47,485	1,577
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0	5,145	0	19,055	10,236	2,29	7,336
<i>Plecotus spp</i>	0	0	0	0	0	0	0,811
<i>Tadarida teniotis</i>	0	2,187	0	3,576	0,467	0	0,926
<i>Vespertilio murinus</i>	0	0	0	1,438	0	0	0

Tabla 14. Resumen de la actividad de las distintas especies de quirópteros organizados por taxones y mostrando su actividad en base al número de secuencias grabadas (llamadas) por hora nocturna de grabación.

Las jornadas durante las cuales hubo un mayor número de actividad fueron la segunda y cuarta. En la primera, *Miniopterus schreibersii* mostró el nivel de actividad mayor mientras que en la cuarta jornada se registró una mayor actividad de *Pipistrellus kuhlii*. Esta especie tiende a agruparse junto con *Pipistrellus nathusii*, ya que ambos emiten pulsos de frecuencia media, bajo el nombre de *Pipistrellus mid freq* o Pmid.

TAXÓN	JORNADAS NOCTURNAS DE GRABACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Barbastella barbastellus</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	×
<i>Chiroptera spec</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Eptesicus nilssonii</i>	×	✓	×	✓	×	✓	×
<i>Eptesicus serotinus</i>	×	✓	×	✓	×	✓	✓
<i>Hypsugo savii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Miniopterus schreibersii</i>	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Myotis alcathoe</i>	×	×	×	✓	×	×	×
<i>Myotis dasycneme</i>	×	✓	×	✓	×	✓	×
<i>Myotis small</i>	×	×	×	×	×	✓	×
<i>Myotis spp.</i>	×	×	×	✓	✓	×	✓
<i>Nyc/Ept/Ves spp</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Nyc/Tad spp</i>	×	✓	×	✓	✓	×	✓
<i>Nyctaloid spp</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Nyctalus noctula</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	×
<i>Pip/Hyp/Min spp</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus high freq</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus low freq</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus mid freq</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus nathusii</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	×	✓	×	✓	✓	✓	✓
<i>Plecotus spp</i>	×	×	×	×	×	×	✓
<i>Tadarida teniotis</i>	×	✓	×	✓	✓	×	✓
<i>Vespertilio murinus</i>	×	×	×	✓	×	×	×
NÚMERO DE ESPECIES	3	20	4	23	18	19	18

Tabla 15. Listado de especies presentes en cada una de las jornadas de grabación nocturna.

A continuación se describen los rasgos más significativos de las llamadas de ecolocalización emitidas por los individuos pertenecientes a la especie con mayor representación en la zona de estudio:

3.2.2.1. Ultrasonidos del Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)

Emite pulsos de ecolocalización del tipo FM-CF, con frecuencia de máxima energía a 38-41 kHz, 8-12 ms de duración, e intervalo entre pulsos bimodal con valores máximos en torno a los 100 y 200 ms.

Los cantos sociales son una serie de 2 pulsos FM muy rápidos, con máxima energía en torno a los 14-16 kHz, fácilmente audibles como un “chip” agudo, y que mediante sistemas de tiempo expandido permiten discriminar a la especie de *P. nathusii*. Mediante escucha directa pueden confundirse con sonidos de ecolocalización de *Tadarida teniotis*.

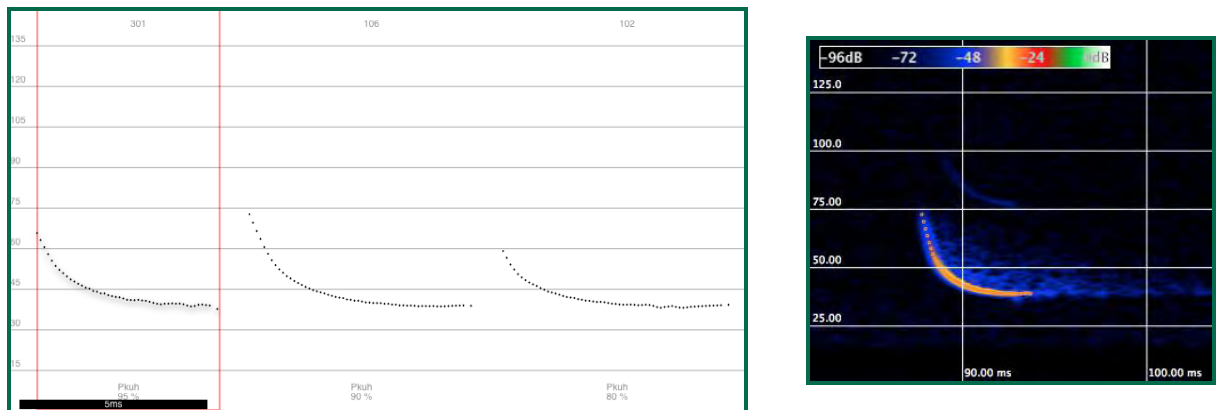


Figura 32. Diagrama, espectro y sonograma de la llamada del Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*).

3.2.2.2. Ultrasonidos del Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Emite sonidos de ecolocalización con una frecuencia de máxima energía alrededor de 55 kHz. Pueden confundirse con las emisiones de *Pipistrellus pygmaeus*, pero se diferencian en que los intervalos entre pulsos son más regulares.

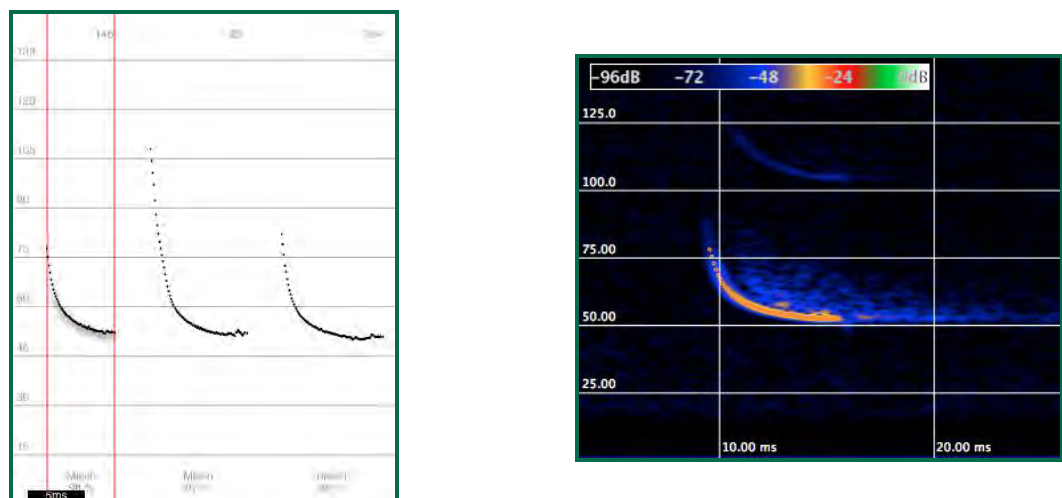


Figura 33. Espectro y sonograma de una llamada del Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).

3.2.2.3. Ultrasonidos del Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

Emite pulsos de FM, con un máximo de intensidad en torno a 40 kHz. La llamada social consta de dos partes, la primera con cinco a ocho pulsos de FM cuyo máximo de intensidad se produce a 18 kHz y la segunda con tres a siete y con un máximo de intensidad a 34 kHz. Su duración total media es de 206 ms y son emitidas con un ritmo de 1,40 llamadas por segundo. Los sonidos de ecolocalización pueden ser confundidos con los emitidos por *P. kuhlii*, aunque existen pequeñas diferencias entre ambas especies. La determinación resulta sencilla utilizando las llamadas sociales.

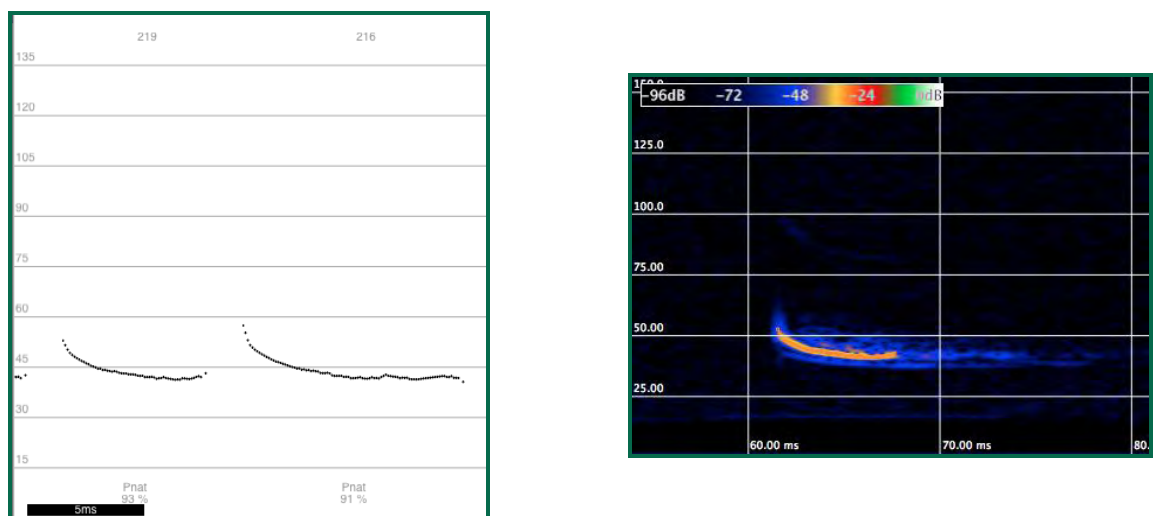


Figura 34. Espectro y sonograma de una llamada del murciélago de Nathusius.

3.2.2.4. Ultrasonidos del Murciélago montañero (*Hypsugo savii*)

Los pulsos pueden comenzar de forma gradual o explosiva y son de frecuencia casi constante, con barridos en la banda de 38-30 kHz y con un máximo de energía a 33-35 kHz. Los pulsos tienen una duración de 10-12 ms y se emiten con un ritmo de 7-8 pulsos/segundo en vuelo de caza y 3-4 pulsos/segundo en vuelo de desplazamiento. Las llamadas sociales son muy características, con frecuencia ascendente entre 15 y 40 kHz. Las emisiones ultrasónicas son más fuertes y con menor frecuencia que las de *Pipistrellus*, pero presentan ciertas similitudes con las de *P. nathusii*.

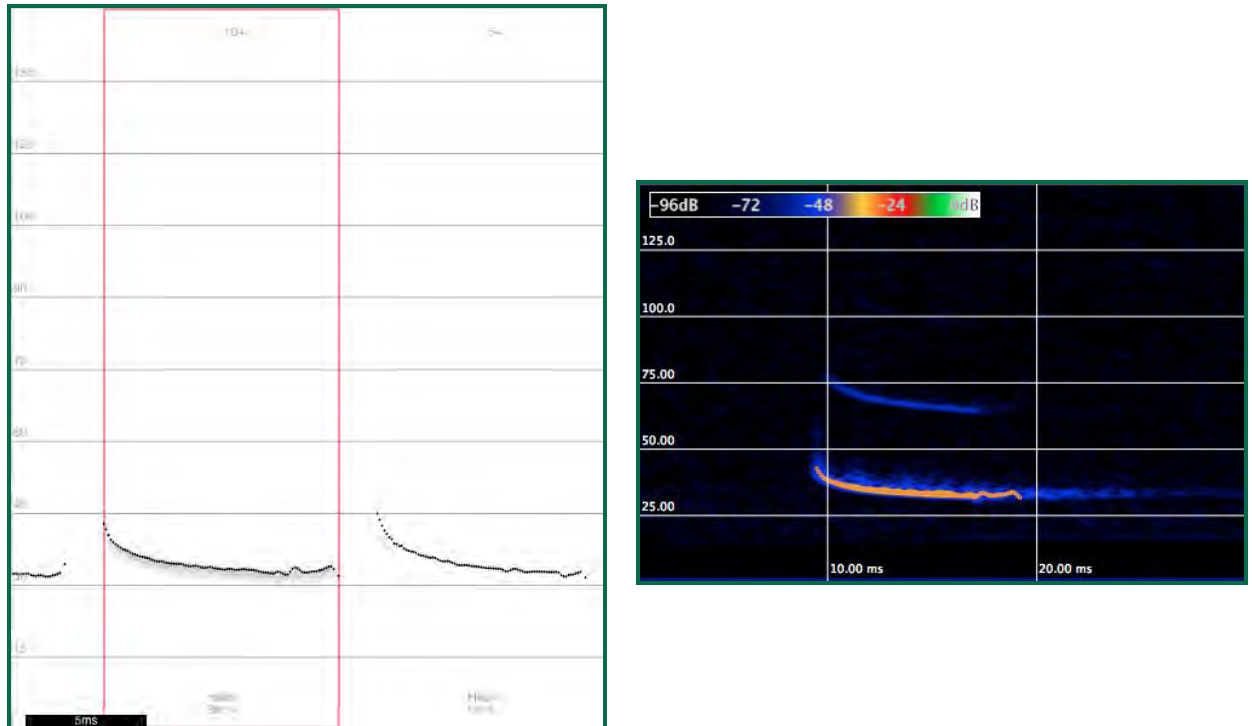


Figura 35. Espectro y sonograma de una llamada del Murciélago montañoero.

3.2.2.5. Ultrasonidos del Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)

Las emisiones más habituales son pulsos de frecuencia modulada de banda ancha con una cola final casi frecuencia constante. Las frecuencias terminal y de máxima intensidad oscilan entre 42-51 y 41,6 - 50,8 kHz, respectivamente. Las llamadas sociales difieren en frecuencia y número de componentes. Las señales son estructuralmente similares a las de otras especies cogenéricas, pero sus diferentes frecuencias permiten separarlas con facilidad.

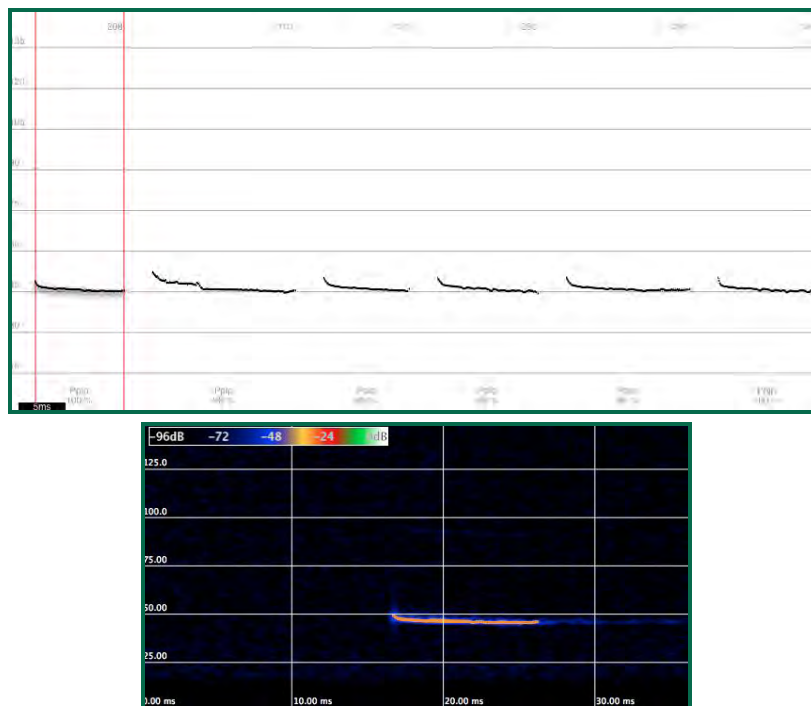


Figura 36. Espectro y sonograma de una llamada del murciélago enano.

3.3. VALORACIÓN DE LA FAUNA

Para tratar de otorgar una valoración a la fauna afectada por la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I, se ha analizado la presencia de especies protegidas o singulares, aspectos biogeográficos, existencia de puntos de alimentación, bebederos o cualidades intrínsecas.

- **Rareza:** En la zona de estudio no aparecen especies de distribución reducida y/o endemismos pero sí algunas especies de un grado de protección elevado (alimoche común y milano real). **Alta.**
- **Diversidad:** La diversidad de biotopos favorece la variedad de la fauna, especialmente de las aves. En el ámbito de estudio encontramos ambientes de estepa, cultivos y roquedos, por lo que la diversidad se considera **Baja.**
- **Fragilidad de las poblaciones:** Aunque no han sido observados en los trabajos realizados, aparecen citadas poblaciones de especies en declive (como aves esteparias o el cernícalo primilla) ninguna de las anteriores está catalogada en peligro de extinción, por lo que se considera **Media.**

De acuerdo con los factores expuestos con anterioridad, la valoración global de la fauna existente en la zona delimitada para la construcción del parque eólico en cuestión se considera **MEDIA.**

4. CONCLUSIONES

El seguimiento de fauna ha permitido establecer la presencia y, en su caso, el uso del espacio de las especies de aves más vulnerables en el entorno inmediato de los aerogeneradores en las diferentes etapas del ciclo anual. Del mismo modo, se ha obtenido información relativa a los movimientos de carroñeras en el entorno y de la afluencia a los puntos de concentración de rapaces desde distintas zonas del ámbito de estudio, obteniendo los mapas de intensidad del uso del espacio para cada una de las especies para la que se ha obtenido registros suficiente, especialmente de aquellas aves vulnerables que transitan por el entorno de los aerogeneradores.

Como se ha indicado en el inventario ambiental las características de los hábitats presentes en el entorno inmediato del parque eólico Santa Cruz I, en los que se alternan zonas abiertas de cultivos de cereales y almendros con laderas empinadas, que en algunos casos llegan a formar cortados adecuados para especies rupícolas, resultan adecuadas para la presencia continuada de las aves de aves generalistas y especies rupícolas, estas últimas más exigentes en cuanto a selección de hábitats, y que en el caso que nos ocupa, el nido de alimoches presentes a 800 m al sur del aerogenerador 6, así como el existente a unos 1.600 m al N del aerogenerador uno, son las que más afectadas pueden verse de las 15 parejas que se tiene constancia en 15 km a la redonda del parque eólico en estudio.

Para compatibilizar la conservación de esta especie protegida con la construcción de infraestructuras eólicas, sería conveniente la revisión, con anterioridad al inicio de las obras, de la presencia de nidos en uso. El resultado de este análisis se deberá poner en conocimiento de la administración para establecer, si fuera necesario, las pautas a seguir.

Del resto de las rapaces detectadas en el entorno del parque eólico, para la que más registros se han obtenido es para el buitre leonado, que utiliza la zona como área de paso, aprovechando los vientos de ladera que se generan gracias al saso, así como utilizan los cortados del sur del mismo para descansar o resguardarse en caso de tormenta fuera de la época de cría, cuando esta especie aumenta su área de distribución.

El milano real también ha sido observado repetidamente durante el otoño e invierno, utilizando las zonas que rodean el campo de almendros como área de campeo, así como las laderas que facilitan sus desplazamientos gracias a las corrientes de aire, como ocurre en el caso de los buitres leonados.

Durante la migración postnupcial, son numerosos los halcones abejeros que utilizan el valle del Cinca para alimentarse y descansar después de cruzar los Pirineos, así, son numerosos en las laderas del saso durante esta época y es frecuente que se alimenten sobre las colmenas que existen próximas a la ubicación del aerogenerador 1, por lo que podría existir accidentalidad para la especie en el caso de que se continúe con la explotación apícola una vez construido el parque en estudio.

Otras rapaces como los aguiluchos pálido y cenizo, el milano negro, el gavilán, el esmerejón, el busardo ratonero o el águila real también han sido observadas en el saso durante el seguimiento, aunque en bajo número. De estas especies, el águila real es la que más podría verse afectada al existir un territorio de nidificación a unos 1.800 m al norte del aerogenerador 1, aunque no ha sido observada la especie durante el periodo reproductor en el saso de Santa Cruz.

Sobre las aves esteparias que se citan en las cercanías del parque (ganga ibérica, ganga ortega, sisón común y alcaraván común) no se ha obtenido ningún registro durante el estudio realizado a pesar de haber realizado un seguimiento específico para estas especies en las zonas de hábitat adecuado para las mismas en las proximidades del parque. Tampoco se ha obtenido ningún registro para el cernícalo primilla, el alcaudón chico o para la alondra ricotí, especie, esta última, para la que no existe hábitat adecuado en el saso donde se llevará a cabo el proyecto.

La avifauna esteparia del entorno del parque eólico está integrada fundamentalmente por aláudidos (se han observado calandrias, cogujadas comunes y mentesinas y alondras comunes), collalbas, fringílidos, túrdidos, motacílidos y sílvidos. Aunque en principio se presuponía que la incidencia de los aerogeneradores en estos grupos de especies era nula, en la ejecución de planes de vigilancia ambiental de parques eólicos de características similares y en ambientes muy parecidos al del futuro P. E. Santa Cruz I, llevados a cabo por el equipo redactor de este estudio, se ha puesto de manifiesto que no es infrecuente la colisión de estas pequeñas aves con las palas de los aerogeneradores (principalmente de calandrias durante la época reproductora y del resto de grupos durante los pasos migratorios) aunque su estado de conservación y catalogación en ningún caso es elevado.

Este análisis constata que aunque pueda producirse algún accidente esporádico por choque con las palas de los aerogeneradores a instalar, principalmente durante los pasos migratorios, el futuro parque no representará un elevado impacto sobre la mayor parte de las especies que utilizan la zona.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO J.A. & ALONSO, J.C. 1999. Reducción de la colisión de aves con tendidos eléctricos de transporte mediante la señalización de los cables de tierra. En: M. Ferrer & G.F.E. Janss (Coord.): Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación, pp. 121-132. Quercus. Madrid.
- ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K. & STRICKLAND, D. 1999. *Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potencial impacts on birds at existing and proposed wind energy sites*. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE, Washington, D.C. 87 pp.
- ARROYO ET AL. 1990. *El Águila Real (Aquila chrysaetos) en España. Censo, distribución, reproducción y conservación*. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- BAKALOUDIS, D. E., VLACHOS, C. G. & HOLLOWAY, G. J. 1998. Habitat use by Short-toed eagles *Circus gallicus* and their reptilian prey during the breeding season in Dadia forest (north-eastern Greece). *J. Appl. Ecol.* 35, 821-828.
- BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- BARRIOS, L. & RODRIGUEZ, A. 2004. Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72-81.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *Birds in Europe*. Birdlife International. Wageningen.
- CAMPIÓN, D. 2004. Respuesta de las aves de presa frente a las transformaciones de ambientes agroforestales mediterráneos: hábitats de nidificación y campeo. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. 206 pp.
- CHAMBERLAIN, D. E., REHFISCH, M. R., FOX, A. D., DESHOLM, M. & ANTHONY, S. J. 2006. The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis* 148:198-202.
- DE LUCAS, M., JANSSE, G.F.E. & FERRER, M. 2004. The Effects of a Wind Farm on Birds in a Migration Point: The Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- DE LUCAS, M., JANSSE, G.F.E. & FERRER, M. 2007. *Birds and Wind Farms Risk Assessment and Mitigation*. Ed. Quercus.

- DE LUCAS, M., JANNIS, G.F.E., WHITFIELD, D.P. & FERRER, M. 2008. *Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance*. *Journal of Applied Ecology* (en prensa).
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. *Avian Collision Risk at an Offshore Wind Farm*. *Biology Letters*, 1: 296-298.
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. & NILL D. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northwest Africa*. A&C Black.
- DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. & SPAANS, A.L. 1998. *Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas*. En: C.F. Ratto & G. Solari (Eds.): *Wind Energy and Landscape*, pp. 99-107. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
- DONÁZAR, J.A. & CEBALLOS, O. 1998. *Alimentación y tasas reproductoras del Alimoche (Neophron percnopterus) en Navarra*. *Ardeola*, 35:3-14.
- DONÁZAR ET AL. 1993. *Factors influencing nest site selection, breeding density and breeding success in the bearded culture (Gypaetus barbatus)*. *Journal of Applied Ecology*, 30: 504-514.
- DONÁZAR ET AL. 1996. *Communal roosts of Egyptian vultures (Neophron percnopterus): dynamics and implications for the species conservation*. En, J. Muntaner & J. Mayol (Eds): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, 1994*, pp. 189-201. Monografía nº 4, SEO/Birdlife. Madrid.
- DONÁZAR, J.A. & CEBALLOS, O. 1998. *Alimentación y tasas reproductoras del Alimoche (Neophron percnopterus) en Navarra*. *Ardeola*, 35:3-14.
- DONÁZAR, J.A. ET AL. 1996. *Communal roosts of Egyptian vultures (Neophron percnopterus): dynamics and implications for the species conservation*. En, J. Muntaner & J. Mayol (Eds): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, 1994*, pp. 189-201. Monografía nº 4, SEO/Birdlife. Madrid.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K. & SERNKA, K. 2002. *Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments*. WEST. Inc.
- FAJARDO, I., PIVIDAL, V., TRIGO, M. & JIMÉNEZ M. 1998. *Habitat selection, activity peaks and strategies to avoid road mortality by the little owl *Athene noctua*. A new methodology on owls research*. *Alauda*, 66: 49-60.

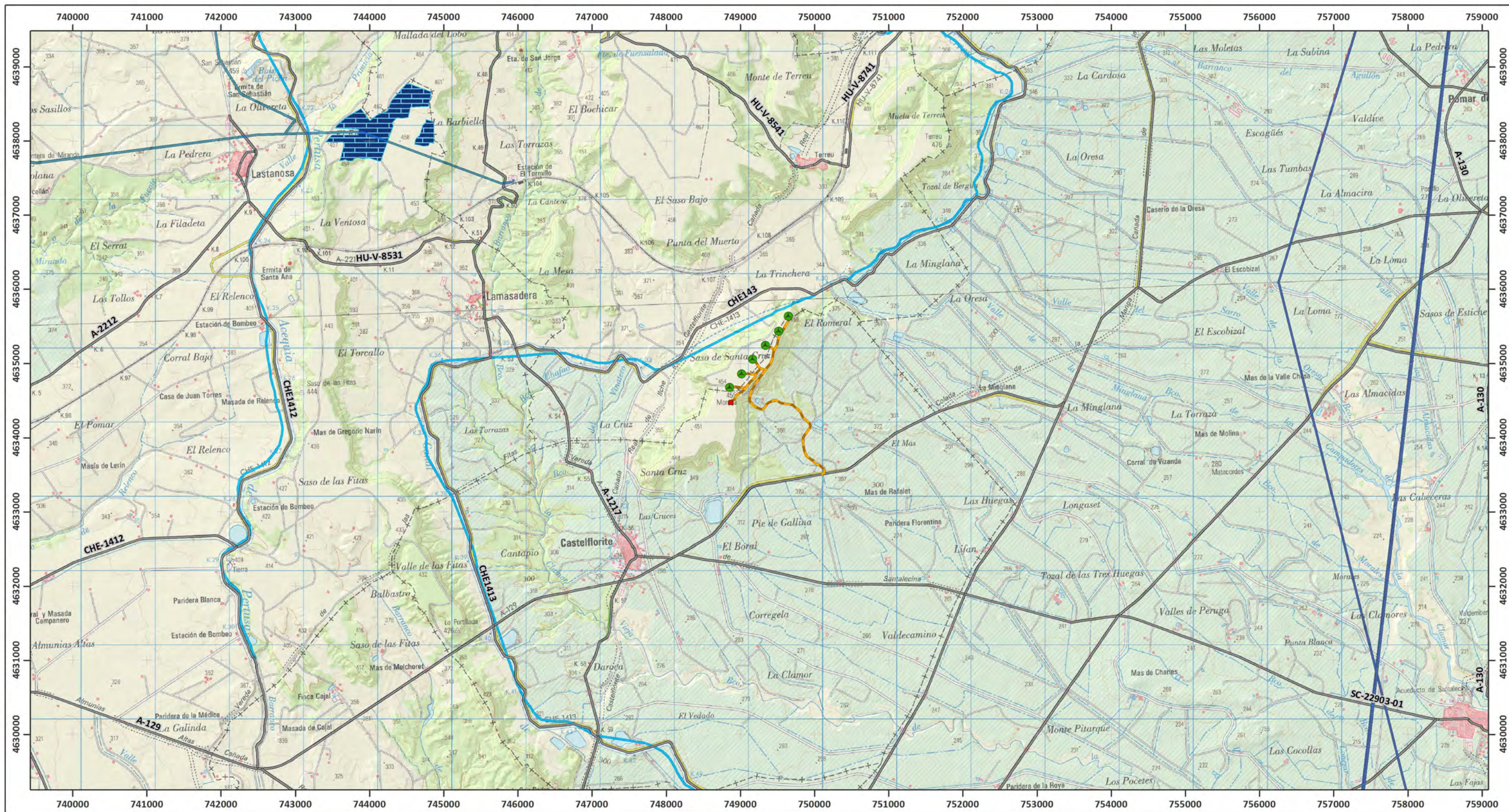
- FERNÁNDEZ, J. 2002. Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente.
- FERRER, M. & JANS, G. F.E. 1999. Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación. Ed. Quercus. Madrid.
- FLAQUER, C., PUIG, X. 2012. Els ratpenats de Catalunya. Guia de camp. Brau.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. Estadística básica en Ornitología. Ed. SEO/BirdLife.
- HÖTKER, H., K.M. THOMSEN, H. KÖSTER. 2004. Auswirkungen regenerativer Energiewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse- Fakten, Wissenlücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Gefordert vom Bundesamt für Naturschutz; Förd. Nr. Z1.3-684 11-5/03. Michael Otto-Institut im NABU. Endbericht. Dezember 2004.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.
- LEKUONA, J. M. 2002. Relaciones entre los vuelos de grandes rapaces, el muladar *de Robres y los parques eólicos de la provincia de Huesca: Propuesta de alternativas de actuación. Periodo Septiembre-Diciembre de 2002*. Diputación General de Aragón.
- 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.
- MARTÍNEZ-ABRAÍN, F., TAVECCHIA, G., REGAN, H.M., JIMÉNEZ, J., SURROCA M. & ORO, D. 2011. *Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy*. Journal of Applied Ecology.
- PELAYO, E. & SAMPIETRO, F. J. 2000. *Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón*. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza. Zaragoza.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- SAMPIETRO, F., PELAYO, E., HERNANDEZ, F., CABRERA, M. & GUIRAL, J. 1998. *Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes*. Diputación General de Aragón.
- SEO-Aragón. "Rocín. Anuario Ornitológico de Aragón. 1999-2003". 2004.
- 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. y SUNYER, C. 1994. *Black Kite Milvus migrans*. En, G. M. Tucker y M. F. Heath: *Birds in Europe: Their conservation status*. BirdLife International, nº3. Cambridge, U. K

ANEJOS

ANEJO 1

CARTOGRAFÍA



**SEGUIMIENTO DE
AVIFAUNA PREVIO
PARQUE EÓLICO
SANTA CRUZ I**
Castelflorite y Peralta de Alcofea
(Huesca)



Somontano de Barbastro
Los Monegros



- Aerogeneradores
- Camino de acceso
- SET "PE Santa Cruz I"

- Núcleos poblacionales
- Red eléctrica
- Red de Carreteras de Aragón
- Línea ferroviaria
- Parque solar
- Canales

Leyenda

SITUACIÓN

Plano: 1 de 6

Fecha: Enero 2013

luZ
de medio ambiente

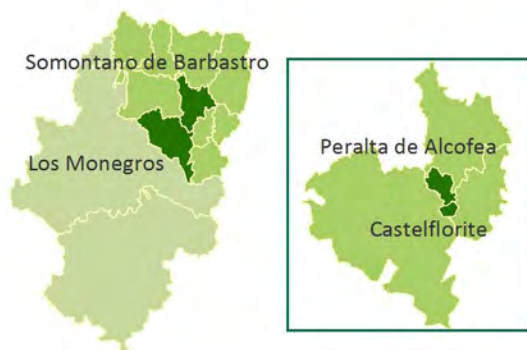


0 1 2 Km

A3: 1:50.000



**SEGUIMIENTO DE
AVIFAUNA PREVIO
PARQUE EÓLICO
SANTA CRUZ I**
Castelflorite y Peralta de Alcofea
(Huesca)



Leyenda

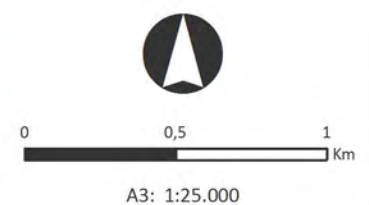
- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Aerogeneradores | Núcleos poblacionales |
| Camino de acceso | Red de Carreteras de Aragón |
| SET "PE Santa Cruz I" | Línea ferroviaria |
| Torre medición | Canales |

FOTO AÉREA

Plano: 2 de 6

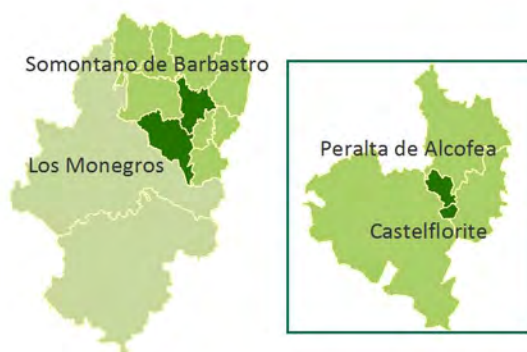
Fecha: Enero 2013

luz
de medio ambiente







**SEGUIMIENTO DE
AVIFAUNA PREVIO
PARQUE EÓLICO
SANTA CRUZ I**
Castelflorite y Peralta de Alcofea
(Huesca)



Leyenda

-  Aerogeneradores
-  Camino de acceso
-  SET "PE Santa Cruz I"
-  Torre medición
-  Núcleos poblacionales
-  Red de Carreteras de Aragón

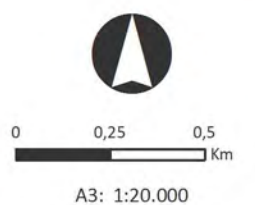
-  Transectos
-  Punto de observación

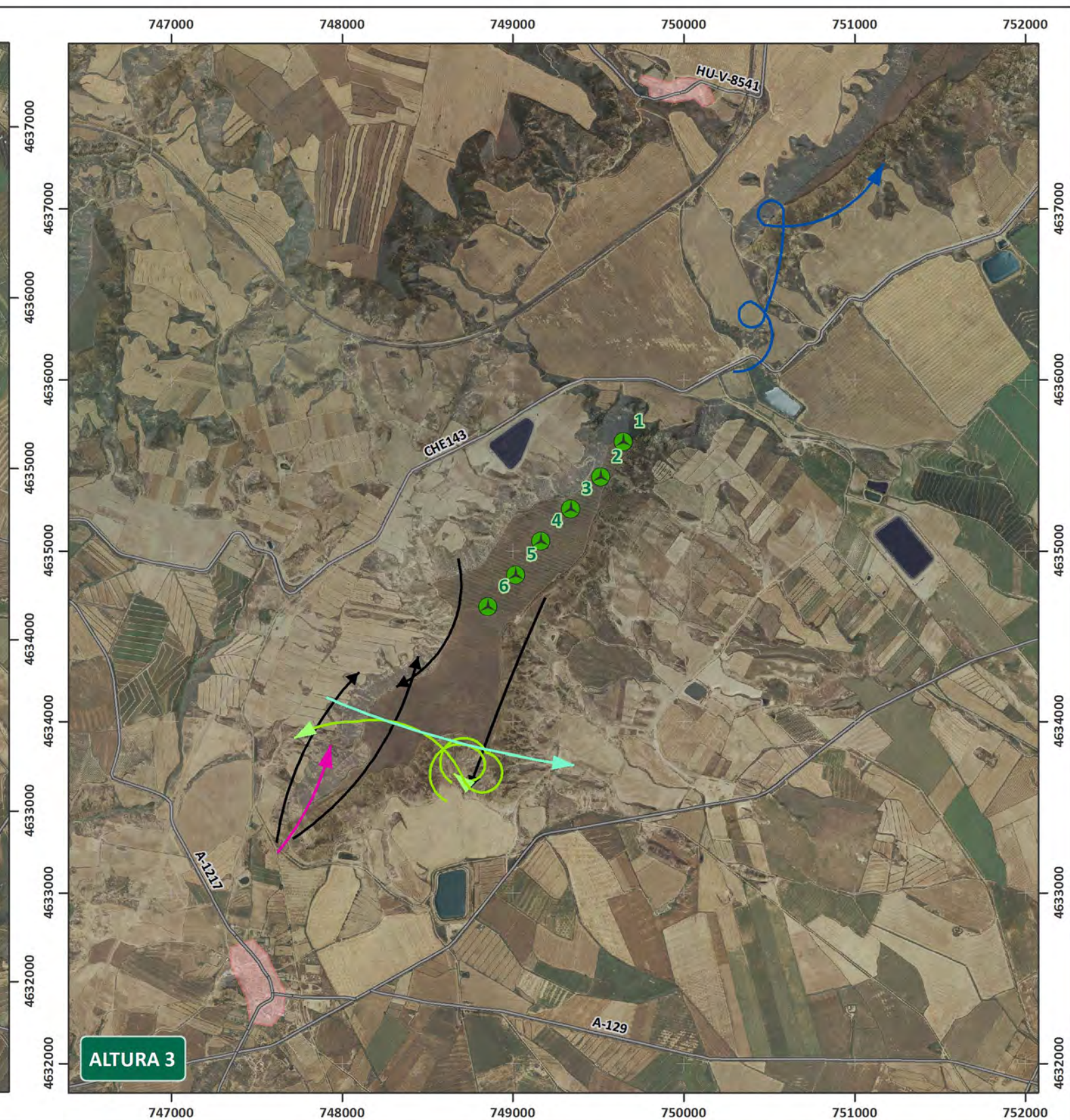
UBICACIÓN PUNTOS OBSERVACIÓN Y TRANSECTOS

Plano: 3 de 6

Fecha: Enero 2013

luz
de medio ambiente





SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA PREVIO PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ I

Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)



Somontano de Barbastro
Los Monegros



Peralta de Alcofea
Castelflorite

- Aerogeneradores
- Núcleos poblacionales
- Red de Carreteras de Aragón

Leyenda

Lineas de vuelo en Altura 0 por especie

- Gavilán
- Buitre leonado
- Cerceta común
- Cormorán grande
- Cuervo
- Grulla
- Ánade azulón

Lineas de vuelo en Altura 3 por especie

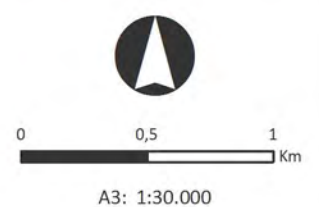
- Aguilucho cenizo
- Buitre leonado
- Gavilán
- Grulla
- Halcón abejero

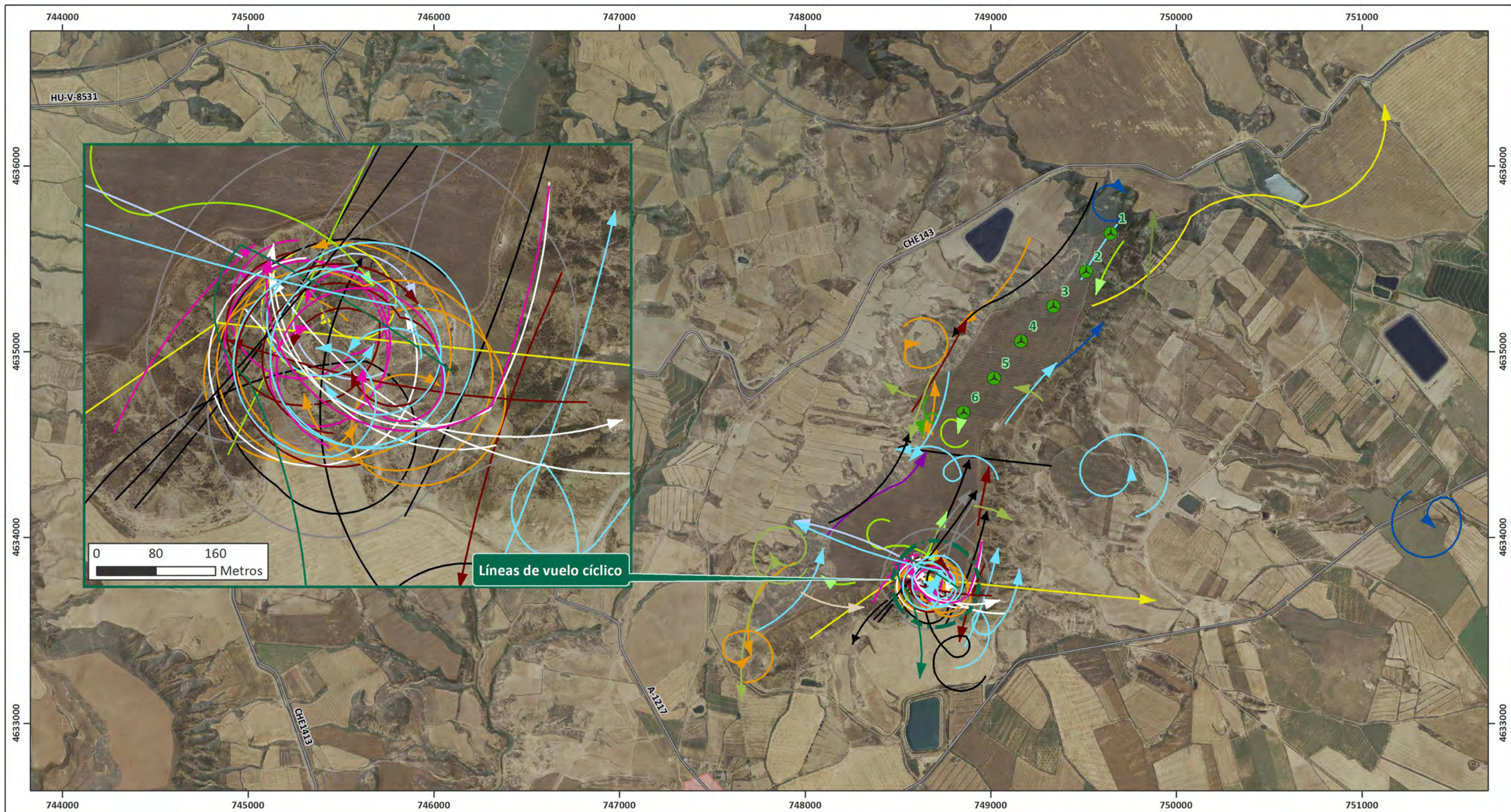
LÍNEAS DE VUELO EN ALTURA DE MENOR RIESGO

Plano: 4 de 6

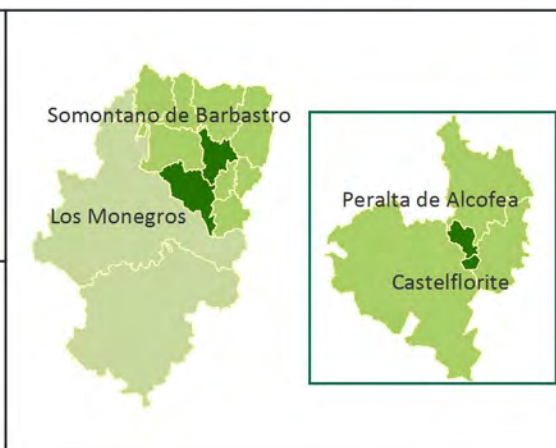
Fecha: Enero 2013

luz
de medio ambiente





SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA PREVIO PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ I
Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)

Leyenda

Líneas de vuelo en Altura 1 por especie


- Aerogeneradores
- Núcleos poblacionales
- ~ Red de Carreteras de Aragón
- Águila real
- Corneja
- Esmerejón
- Gavián
- Halcón abejero
- Milano negro
- Paloma torcaz

Vuelo cíclico varias especies:

- Águila calzada
- Águila culebrera
- Aguilucho cenizo
- Aguilucho pálido
- Alimoche
- Buitre leonado
- Cernícalo vulgar
- Chova piquirroja
- Cormorán grande
- Cuervo
- Grajilla
- Halcón peregrino
- Milano real

LÍNEAS DE VUELO EN ALTURA 1

Plano: 4.1 de 6 Fecha: Enero 2013



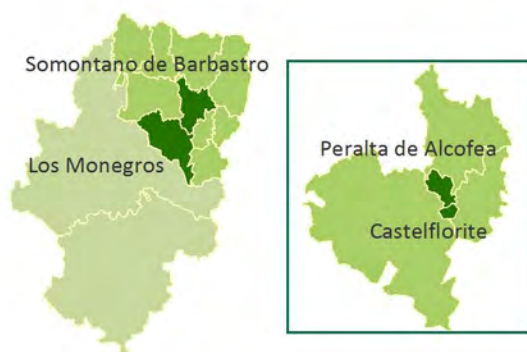
0 0,25 0,5 Km

A3: 1:20.000



SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA PREVIO PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ I

Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)



Leyenda

- Aerogeneradores
- Núcleos poblacionales
- Red de Carreteras de Aragón

Líneas de vuelo de riesgo (Altura 2) por especie

- | | |
|------------------|----------------|
| Buitre leonado | Gavilán |
| Busardo ratonero | Halcón abejero |
| Chova piquirroja | Milano negro |
| Corneja | Milano real |
| Cuervo | Águila real |

LÍNEAS DE VUELO ALTURA 2

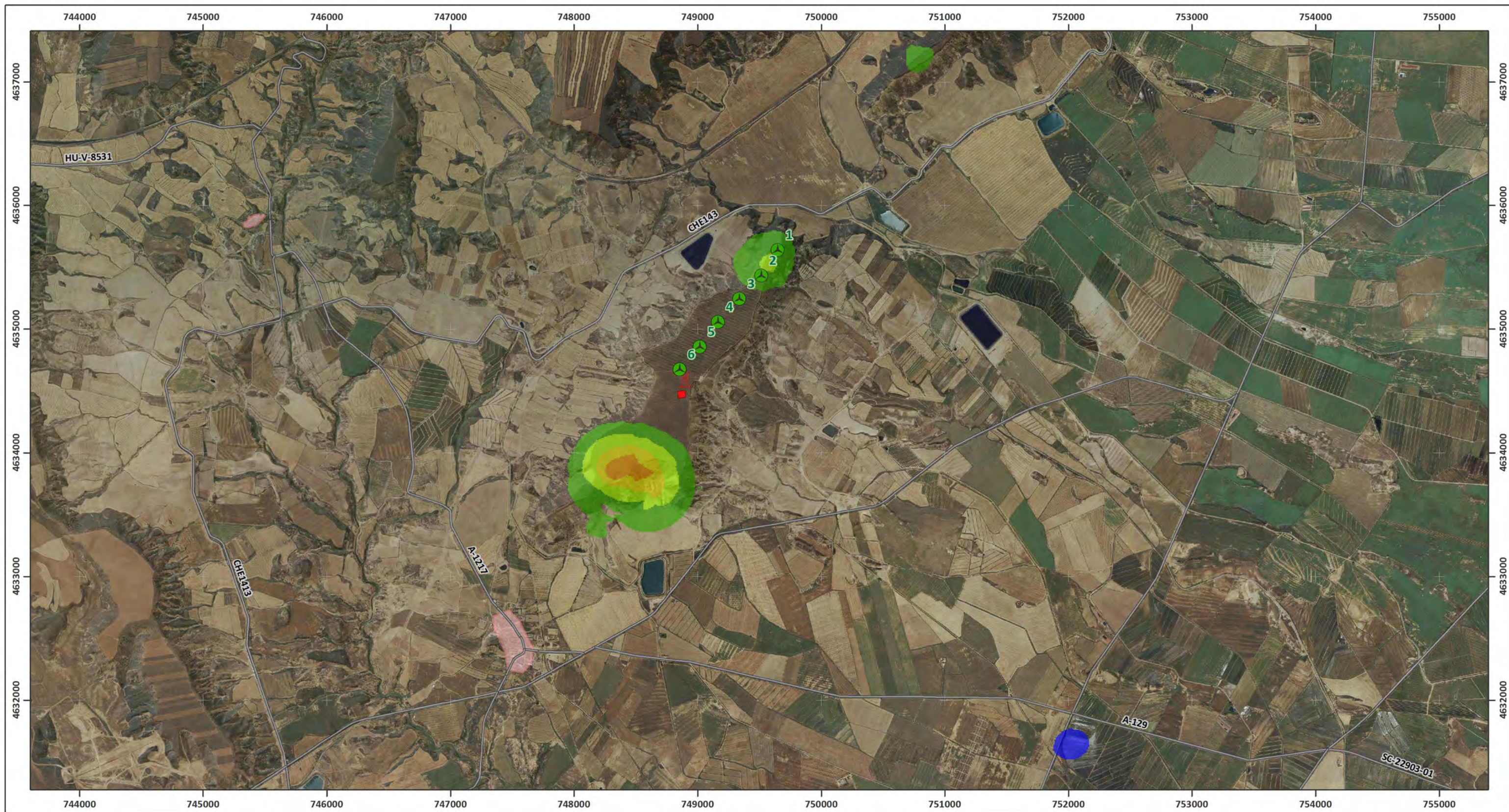
Plano: 4.2 de 6

Fecha: Enero 2013

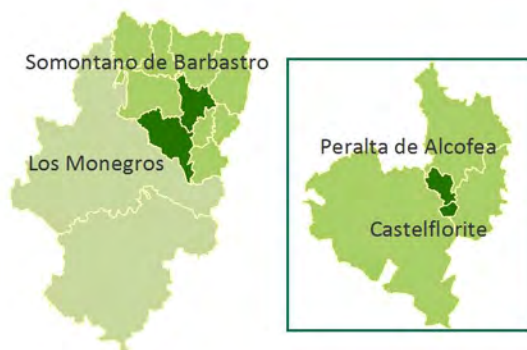
luZ
de medio ambiente



A3: 1:30.000



**SEGUIMIENTO DE
AVIFAUNA PREVIO
PARQUE EÓLICO
SANTA CRUZ I**
Castelflorite y Peralta de Alcofea
(Huesca)



Leyenda

-  Aerogeneradores
-  SET "PE Santa Cruz I"
-  Torre medición
-  Núcleos poblacionales
-  Red de Carreteras de Aragón
-  Presencia de grullas

**Zonas de concentración
de cruces de riesgo**

-  Bajo
-  Medio
-  Moderado
-  Alto

ÁREAS DE CAMPEO EN ALTURA DE RIESGO

Plano: 5 de 6

Fecha: Enero 2013



A3: 1:30.000

ANEJO 2

FOTOGRAFÍAS



Aves reproductoras

Fotografía 1. Abejaruco europeo sobre aspersor junto al camino de acceso.



Fotografía 2. Carraca europea, especie que nidifica en los llanos de Berbegal.

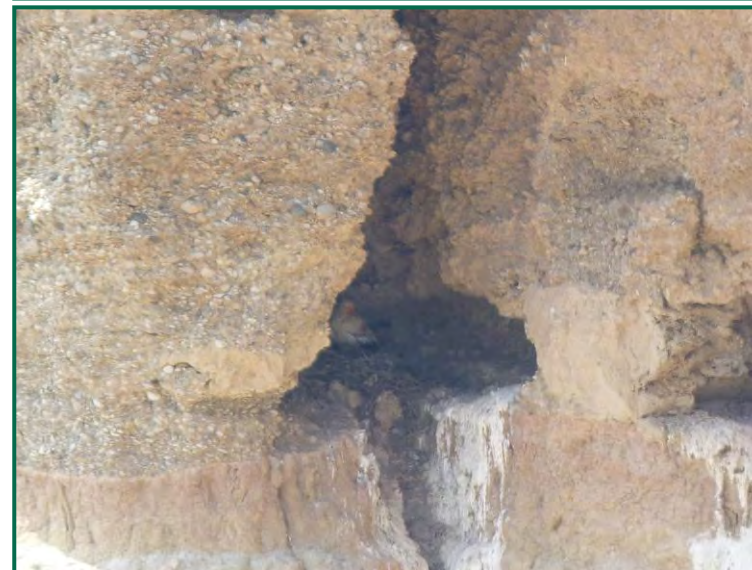


Fotografía 3. Triguero en los almendros donde se ubicará el parque.



Fotografía 4. Garza imperial junto a una balsa durante la migración prenupcial.

Fotografía 5, 6, 7 y 8. Alimoche en vuelo y en el nido existente en el Saso de Santa Cruz.





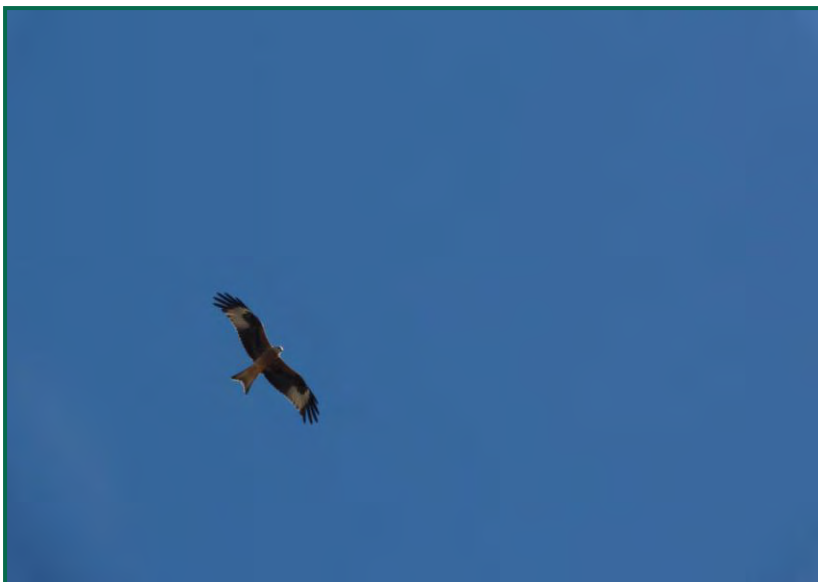
Aves en paso
postnupcial

Fotografía 9.
Tarabilla nortea
sobre aspersor del
ámbito de estudio.

Fotografía 10.
Papamoscas
cerrojillo sobre un
almendro.



Fotografía 11.
Milano real.



Fotografía 12.
Abejero europeo.



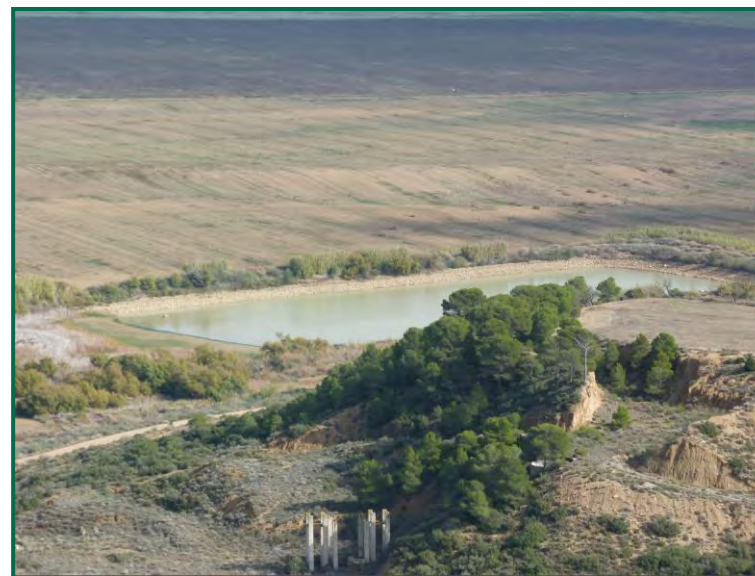


Casetas y balsas del ámbito de estudio

Fotografía 13 y 14. Casetas existentes en el entorno del parque y junto al camino de acceso.



Fotografía 15 y 16. Balsas de riego existentes en el entorno del parque eólico.





Fotografía 17, 18, 19 y 20. Balsas de riego existentes en el entorno del parque eólico.





Fotografía 21 y 22. Balsas para el ganado existentes en el entorno del parque eólico.



Aves invernantes

Fotografía 23. Avefrías europeas en campos agrícolas cercanos.



Fotografía 24. Cando de anátidas, ánades azulones y cercetas comunes en balsa de riego.





Fotografía 25. Garza real.



Fotografía 26. Bando de grullas que
invernan en un arrozal a unos 3 km
del parque eólico.



Fotografía 27. Grullas comunes.



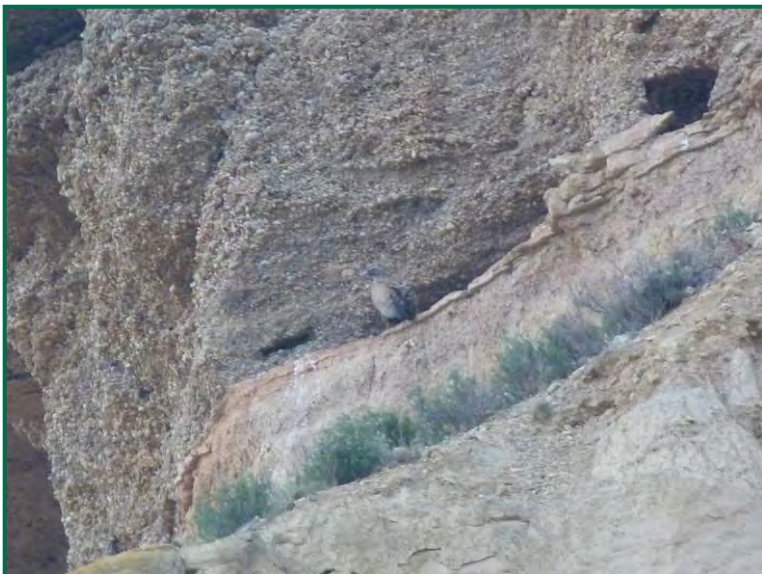
Fotografía 28. Grullas comunes.



Fotografía 25. Cernícalo vulgar.



Fotografía 26. Busardo ratonero.



Fotografía 27. Buitre leonado sobre los cortados del saso.



Fotografía 28. Elanio azul, observado a unos kilómetros de la zona de estudio.

ANEXO II
ESTUDIO DE EFECTOS
SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	2
3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO	3
4. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	4
4.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES.....	4
4.1.1. METODOLOGÍA.....	4
4.1.2. ANÁLISIS	5
4.1.3. CONCLUSIÓN	9
4.2. ANÁLISIS DE VEGETACIÓN.....	10
4.2.1. METODOLOGÍA.....	10
4.2.2. ANÁLISIS	10
4.2.3. CONCLUSIÓN	13
4.3. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD	13
4.3.1. METODOLOGÍA.....	13
4.3.2. ANÁLISIS	13
4.3.3. CONCLUSIÓN	15
4.4. ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS.....	16
4.4.1. METODOLOGÍA.....	16
4.4.2. ANÁLISIS	16
4.4.3. CONCLUSIÓN	18
4.5. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA.....	18
4.5.1. METODOLOGÍA.....	18
4.5.2. ANÁLISIS	19
4.5.3. CONCLUSIONES.....	27
5. BIBLIOGRAFÍA.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio.	7
Figura 2.	Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.	8
Figura 3.	Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.	9
Figura 4.	Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno de los aerogeneradores.	11
Figura 5.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico objeto de estudio.	14
Figura 6.	Análisis de visibilidad de los PPEE proyectados junto al PE "Santa Cruz I".....	14
Figura 7.	Análisis de visibilidad futura de los PPEE total.	15
Figura 8.	Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.	17
Figura 9.	Uso del espacio aéreo en altura de riesgo	22
Figura 10.	Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados identificadas.	24
Figura 11.	Corredores migratorios del milano negro.	26
Figura 12.	Corredores migratorios de la cigüeña blanca.....	26

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Caminos rurales y terreno de cultivo en la zona de implantación.	5
Fotografía 2. Infraestructuras existentes en la zona de ubicación.	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas de los aerogeneradores.....	3
Tabla 2.	Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.....	6
Tabla 3.	Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.....	7
Tabla 4.	Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.....	11
Tabla 5.	Ubicación de los aerogeneradores con respecto a las unidades de vegetación. .	12
Tabla 6.	Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos.	13
Tabla 7.	Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)	16
Tabla 8.	Afección a HICs del Parque Eólico "Santa Cruz I"	17
Tabla 9.	Aerogeneradores en tramitación ubicados sobre Hábitats de Interés Comunitario.	18

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente Anexo, titulado ***Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos*** del Parque Eólico denominado como "Santa Cruz I", ubicado en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Castelforite, provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón, tiene como objetivo el analizar de forma cualitativa y cuantitativa aquellos efectos ambientales que pudieran presentar alguna sinergia o acumulación.

A continuación, se definen los términos indicados en el párrafo anterior:

- ***Sinergia:*** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
- ***Acumulación:*** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

Hay que indicar que el presente parque eólico queda conformado por un total de 3 aerogeneradores, así como también por la infraestructura eléctrica de este. Indicar que, en la **Comarca de los Monegros**, próximo al Parque Eólico de "Santa Cruz I", existen en proyecto otros 5 parques eólicos denominados como "Santa Cruz I Ampliación", "Santa Cruz II", "Santa Cruz III", "Santa Cruz IV" y "San Isidro II", formando un conjunto total de **6 Parques Eólicos** en la mencionada Comarca, sumando un total de **23 aerogeneradores**.

Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Las conclusiones de este apartado quedan incluidas en la valoración de los atributos de sinergia y acumulación que se valoran en cada uno de los impactos ambientales identificados, evaluados y valorados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para determinar la metodología a seguir en el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, se han realizado análisis cualitativos y cuantitativos de cada uno de los campos a los que se ha sometido a análisis, estos son:

- **Infraestructuras**
- **Visibilidad**
- **Avifauna**
- **HICs**
- **Vegetación**

Se ha establecido un área de estudio de con un radio particular para cada uno de los análisis que conforman el Parque Eólico de "Santa Cruz I", y se han identificado tanto las infraestructuras existentes utilizando la información cartográfica disponible.

Para el análisis de **infraestructuras** se han identificado las infraestructuras existentes en el área de estudio, siendo estos principalmente líneas de transporte de energía eléctrica y redes de distribución de energía eléctrica, municipios y parques eólicos ya implantados

En el análisis de **vegetación**, se han identificado las distintas unidades de vegetación existentes en el área de estudio mediante la cartografía existente, y, una vez realizada la identificación, se ha diferenciado entre terreno de cultivo, tejido urbano y vegetación natural, y se ha realizado un análisis de la cantidad de aquellos aerogeneradores que se ubicarán en cada una de las unidades identificadas, para determinar el nivel de invasión de terreno vegetal.

En cuanto el análisis de **visibilidad** se ha realizado un estudio exhaustivo en la cuenca visual establecida para el estudio, analizando diferentes escenarios para poder arrojar unos datos más precisos acerca del impacto visual real que pueda llegar a tener la nueva infraestructura proyectada, realizando un análisis de la visibilidad en las zonas donde más afluencia de posibles observadores se darán, los núcleos urbanos, y estudiando el aumento real del impacto visual sobre dichos puntos calientes, utilizando para los cálculos una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica).

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los **Hábitats de Interés Comunitario** (HICs), complementando así el análisis de vegetación, para determinar la afección que existe sobre esta unidad debido a la construcción de los parques eólicos.

El estudio sobre la **avifauna**, donde se ha realizado un análisis sobre el impacto que tendrá el nuevo Parque Eólico "Santa Cruz I" si se suma a los parques existentes, analizando el posible efecto barrera, la muerte por colisión y la pérdida de hábitat.

3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

Los datos del presente capítulo han sido tomados directamente del proyecto de ejecución de dicho Parque Eólico. Como ya se ha comentado ampliamente, el Parque Eólico "Santa Cruz I" se encuentra en la Comarca de los Monegros, en la tabla siguiente se incluyen las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores:

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores.

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H29		TM
		X	Y	
SC1-1	SANTA CRUZ I	749312	4635067	Castelflorite
SC1-2	SANTA CRUZ I	749090	4634717	Peralta de Alcofea
SC1-3	SANTA CRUZ I	748691	4634623	Peralta de Alcofea

El Parque Eólico de "Santa Cruz I" comprende la implantación de un total de 3 aerogeneradores, con una potencia unitaria de 5,5 MW. El acceso a dicho Parque Eólico se realizará a través de la carretera CHE-1413.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

4. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del Parque Eólico de "Santa Cruz I", siguiendo la metodología planteada en el anteriormente (capítulo 2) en este estudio, teniendo en cuenta 5 factores principales, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los hábitats de interés comunitario, la avifauna, ruido y la ocupación del suelo.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta no solo el Parque Eólico de "Santa Cruz I" y los parques e infraestructuras existentes, sino también con aquellos parques que se encuentran en proyecto.

En las inmediaciones del Parque Eólico "Santa Cruz I", se están proyectando otros cinco parques eólicos, con los cuales se analizarán los principales efectos sinérgicos y acumulativos, debido al tamaño y a la proximidad de las infraestructuras.

4.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

4.1.1. METODOLOGÍA

El análisis de las construcciones existentes se ha realizado usando la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), pudiendo así dividir el análisis en 4 vías: Líneas eléctricas, viarias, centrales eléctricas y municipios. Para esto se ha utilizado un área de estudio de 15 km en torno a los aerogeneradores.

Por otra parte, utilizando el Boletín de Aragón (BOA), se realizó un análisis de los parques eólicos y líneas eléctricas asociadas en dicha área con Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Análisis Cuantitativo: Se identificarán las diferentes infraestructuras que pueblan el área de estudio propuesto, y se estudiará la cantidad y densidad existente, pudiendo así comparar los escenarios actual y futuro.

Análisis Cualitativo: Mediante una representación gráfica se ubicarán las infraestructuras identificadas, pudiendo así realizar un análisis de la calidad del área y del nivel de antropización que presenta.

4.1.2. ANÁLISIS

El grado de antropización del entorno donde se ubicará el Parque Eólico, queda patente el paisaje que presenta el entorno de implantación, ya que las amplias extensiones de cultivo agrícola dominan la zona hasta donde alcanza la vista, dejando patente el intenso uso productivo que se le da a dichas tierras. En el entorno del proyecto existen otras muestras de la antropización, uno de ellos son los numerosos caminos existentes, así como algunas líneas eléctricas de distribución.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas, la carretera A-129, ya que es la más cercana de mayor entidad. Indicar que en el entorno también existen infraestructuras antrópicas, como líneas de teléfono, y sistemas de acumulación de agua. En las siguientes fotografías, se pueden ver ejemplos de los elementos citados.

Fotografía 1. Caminos rurales y terreno de cultivo en la zona de implantación.



Fotografía 2. Infraestructuras existentes en la zona de ubicación.



Por otra parte, se ha realizado un análisis de las infraestructuras existentes en un radio de 15 km alrededor de los parques eólicos, para identificar las líneas de transporte de energía eléctrica, así como núcleos de población y viarias en dicha área de estudio. Utilizando los datos cartográficos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón). y los datos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) BTN100 y BTN25, los resultados son los que se muestran en la siguiente tabla:

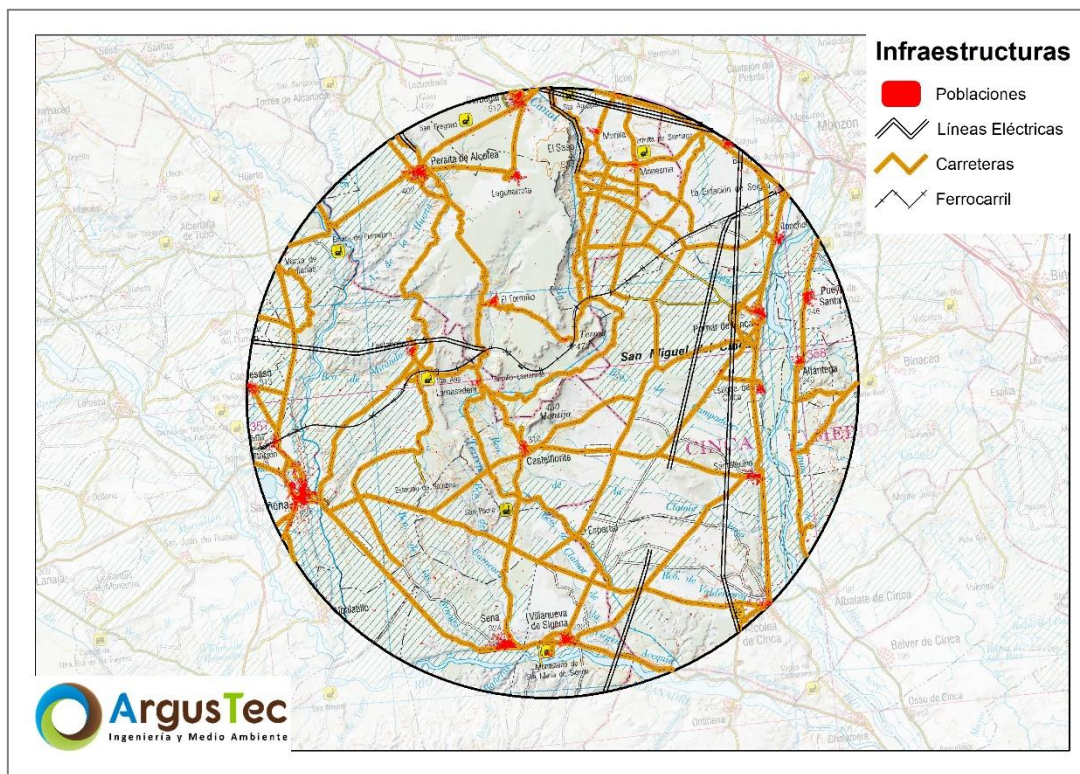
Tabla 2. Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Viarias	454,51 km
Ferrocarril	37,07 km
Edificios	132,0 ha
Parques Eólicos	0
Líneas Eléctricas	80,03 km
Explotaciones Mineras	54,82 ha

Hay que indicar que no se han identificado parques eólicos existentes dentro del ámbito de estudio, ya que, utilizando los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón), los aerogeneradores existentes se ubican a una distancia mayor que la del radio propuesto, por lo que quedan fuera del análisis.

En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

Figura 1. Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio.



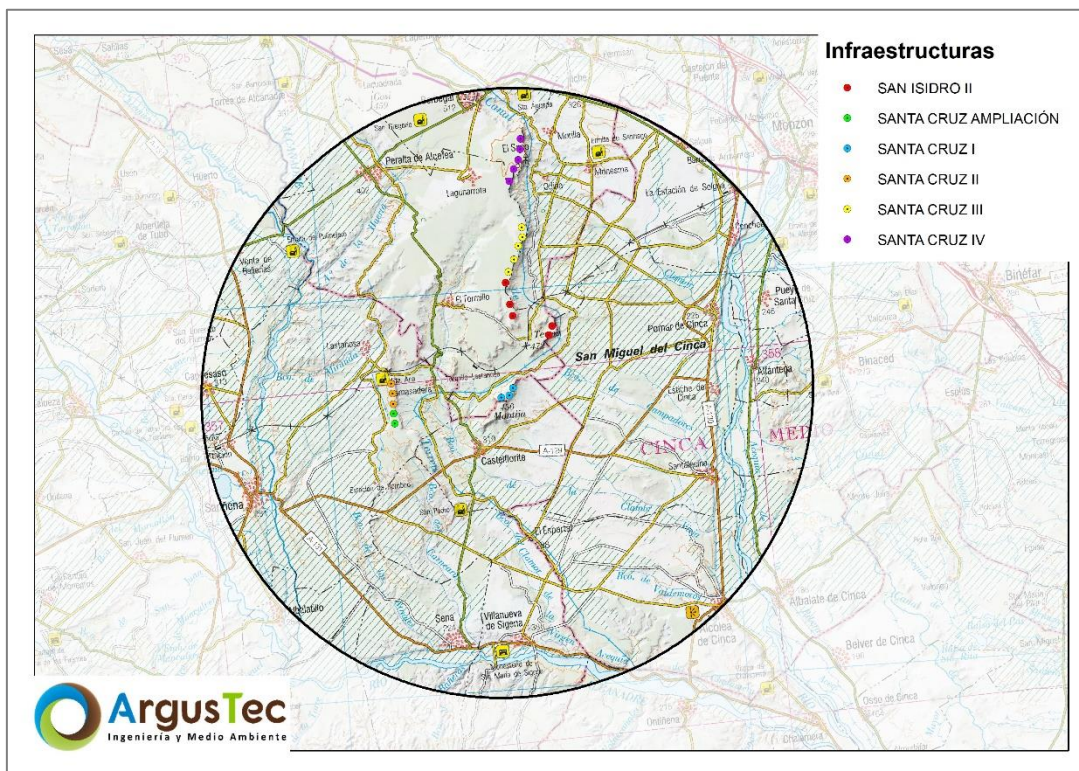
Como se puede deducir de la imagen anterior, así como de la tabla anteriormente expuesta, el entorno estudiado cuenta con una importante red de transporte. Hay que indicar que los parques eólicos que se van a implementar suman un total de 23 aerogeneradores. En la siguiente tabla se puede ver los datos obtenidos del análisis de las infraestructuras proyectadas.

Tabla 3. Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Aerogeneradores	22
Poligonales Parques Eólicos	6

En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras en proyecto y tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

Figura 2. Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.



Por último, se muestra a continuación una imagen con el futuro escenario con las infraestructuras tanto proyectadas como existentes en el entorno.

4.2. ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

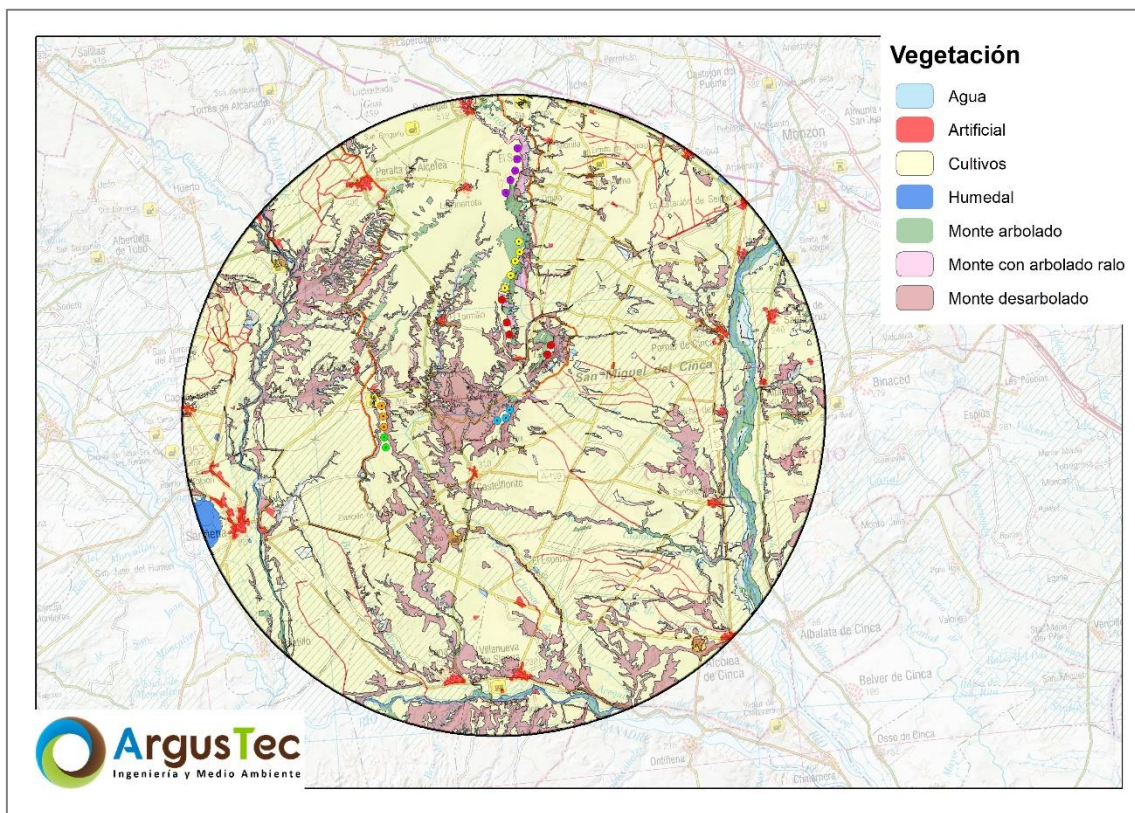
4.2.1. METODOLOGÍA

Se ha realizado un análisis de la vegetación existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado idéntica metodología que para el apartado *Flora* del Estudio de Impacto Ambiental, consistente en identificar las unidades de vegetación presentes, pero para el caso del Análisis Sinérgico, en un radio de 15 km de las infraestructuras, teniendo en cuenta tanto el parque eólico en proyecto como los aerogeneradores ubicados en las inmediaciones de este, utilizando como cartografía el Mapa Forestal de España para Huesca del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

4.2.2. ANÁLISIS

Como se puede observar tanto en las siguientes imágenes como en el Estudio de Impacto Ambiental, Los aerogeneradores que componen el Parque Eólico de "Santa Cruz I", se ubican sobre un uso identificado en el Mapa Forestal de España como "Agrícola". Atendiendo a los números generales, se puede ver que la mayoría de los 23 aerogeneradores identificados recaen sobre "Agrícola", concretamente el 95,65% de los aerogeneradores. En la siguiente imagen se pueden observar las unidades de vegetación que han sido identificadas en el entorno de las infraestructuras.

Figura 4. Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno de los aerogeneradores.



En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies identificadas en el ámbito de estudio del proyecto objeto de análisis.

Tabla 4. Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.

Unidad	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agua	272,52	0,37%
Artificial	1.094,20	1,50%
Cultivos	57.443,28	78,61%
Humedal	185,84	0,25%
Monte arbolado	3.091,39	4,23%
Monte con arbolado ralo	669,46	0,92%
Monte desarbolado	10.315,97	14,12%
TOTAL	73.072,66	100,00%

Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues más del 78% de la superficie es de terrenos de cultivo, indicando que todas las unidades de arbolado suman un total del 4,23% de la superficie cartografiada. Con respecto al conjunto de aerogeneradores y a la ubicación de los mismos, mediante un análisis se ha determinado que la mayoría de los

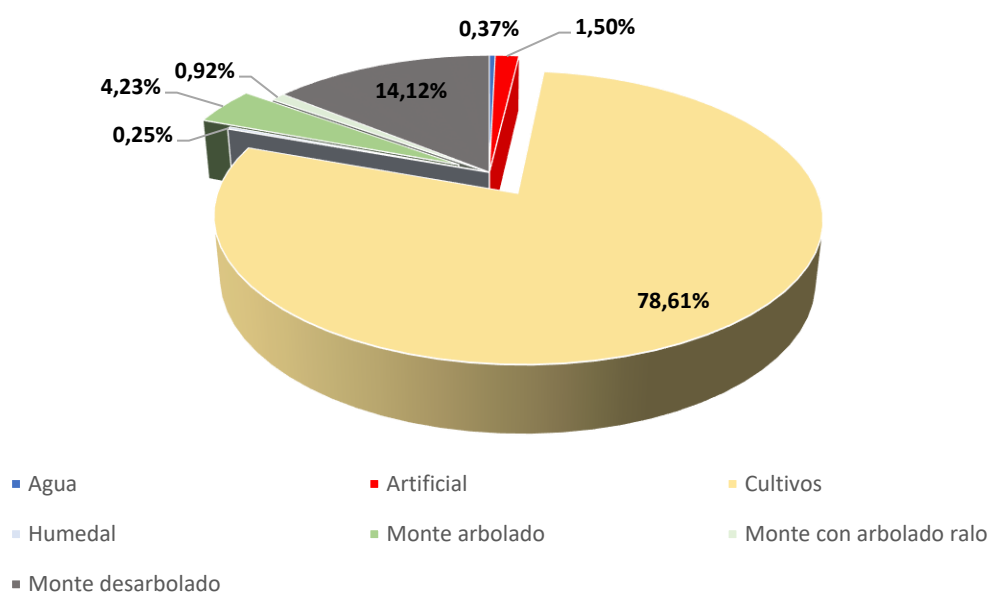
aerogeneradores se ubican en superficie de cultivo (96%) y Monte arbolado (4%). En la siguiente tabla se puede ver el número de aerogeneradores por parque que caen en cada unidad.

Tabla 5. Ubicación de los aerogeneradores con respecto a las unidades de vegetación.

PARQUE	UNIDAD	
	Cultivo	Monte arbolado
PE Santa Cruz I	2	
PE Santa Cruz I	3	
PE Santa Cruz II	3	
PE Santa Cruz III	4	1
PE Santa Cruz IV	5	
PE San Isidro II	5	
TOTAL	22	1
Porcentaje (%)	96%	4%

Hay que indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se encuentra un análisis detallado de la afección del proyecto completo a la cubierta terrestre. En la siguiente gráfica se muestra la naturaleza de las unidades de vegetación identificadas en el ámbito de estudio, en base a los datos de la tabla anterior, donde se puede ver, que la unidad más importante es el Cultivo.

Gráfica 1. Porcentajes de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia del conjunto de infraestructuras.



4.2.3. CONCLUSIÓN

Es, por tanto, que, dada la afección a la cubierta terrestre, así como a la ubicación de los aerogeneradores sobre terreno de cultivo, si bien es cierto que un porcentaje de los aerogeneradores (4%, 1 aerogenerador) se ubica en unidad de Monte Arbolado, esta unidad está bien representada llegando a ser el 4% de la superficie cartografiada, por lo que, dado el número de aerogeneradores que se ubican en dicha superficie, esto podría provocar un efecto sinérgico de la disminución de la cobertura vegetal natural asociada a la unidad de arbolado una vez estén construidos los 6 Parques Eólicos en base a la afección de los elementos constructivos asociados a estos.

4.3. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

4.3.1. METODOLOGÍA

Con respecto a la visibilidad se ha realizado un estudio siguiendo la misma metodología expuesta en el Estudio de Impacto Ambiental, siendo los parámetros propuestos un radio de visibilidad de 15 km y una altura para los aerogeneradores de 120 metros de altura.

4.3.2. ANÁLISIS

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como cuenca visual (15 km de radio para aerogeneradores) desde los que son visibles y no visibles el parque eólico objeto de estudio y el total de los 5 parques eólicos ubicados en las inmediaciones de este identificados en el punto 4.1 del presente Anexo, que, tal y como se vio, tan sólo existen estos aerogeneradores proyectados.

Por último, también se ha considerado el escenario futuro con todos los parques eólicos construidos, los identificados en tramitación, así como los proyectados y que son objeto del presente estudio, lo que hace un total de 66 aerogeneradores en el ámbito de estudio. Utilizando la metodología descrita en capítulos anteriores, y una herramienta SIG, el resultado de visibilidad es el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos.

	0 Máquinas	1 Máquina	2 Máquinas	3 Máquinas	>3 Máquinas
"Santa Cruz I"	49,30%	2,57%	7,20%	41%	0%
PPEE Proyectados	23,40%	3,30%	5,74%	11,35%	56,20%
Visibilidad Futura	21,07%	2,65%	3,93%	9,14%	63,21%

Figura 5. Análisis de visibilidad del Parque Eólico objeto de estudio.

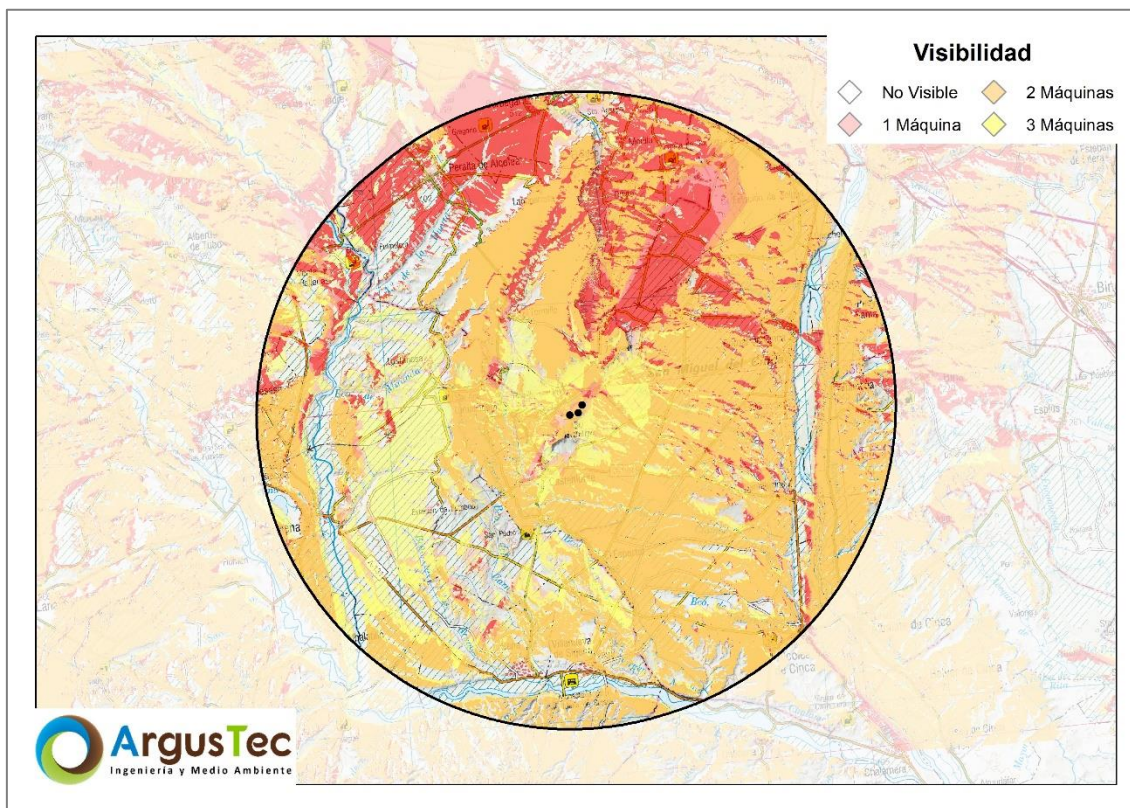


Figura 6. Análisis de visibilidad de los PPEE proyectados junto al PE "Santa Cruz I".

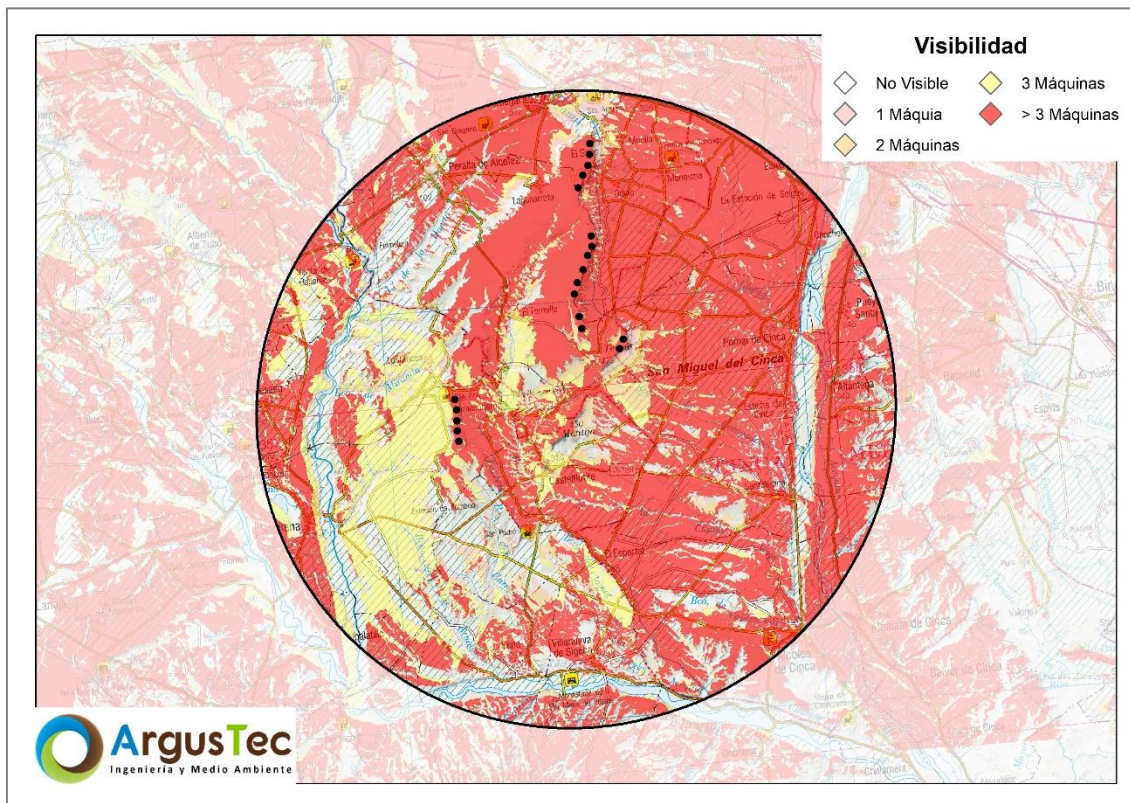
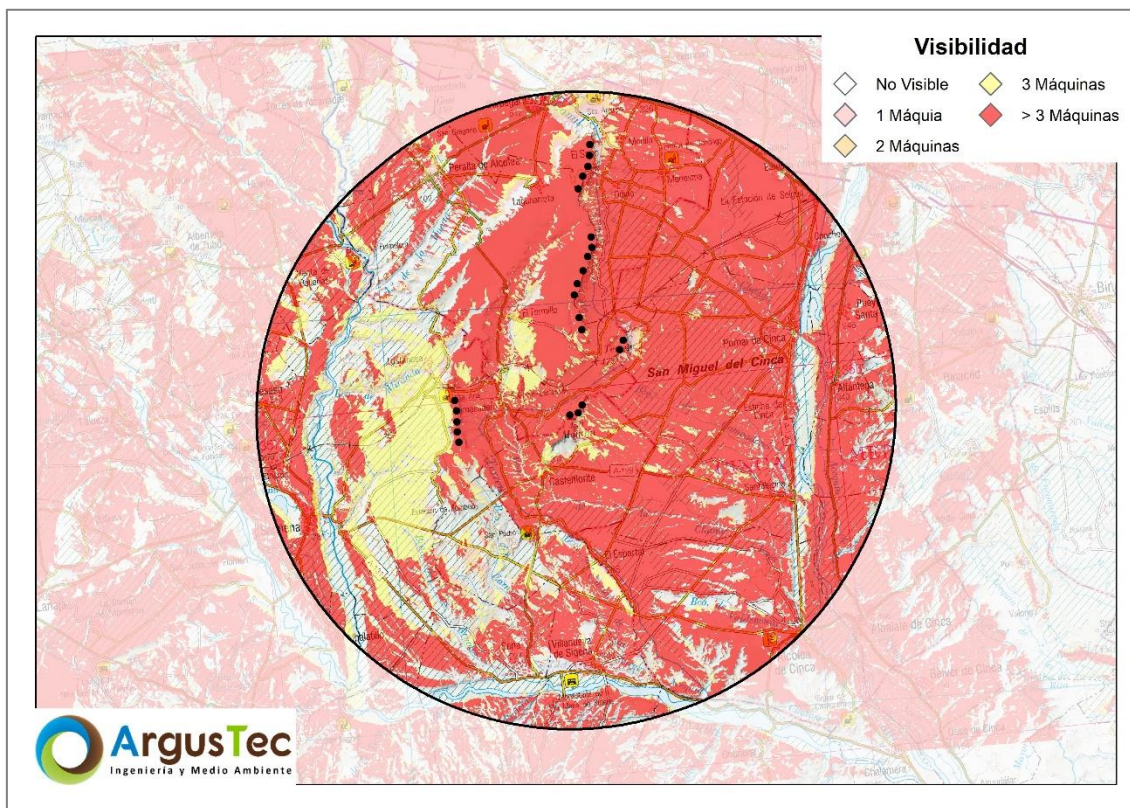


Figura 7. Análisis de visibilidad futura de los PPEE total.



4.3.3. CONCLUSIÓN

Como se puede ver en la tabla, el porcentaje de superficie visible de los parques eólicos en la cuenca visual estudiada aumenta cuando se realiza un estudio del conjunto que el análisis individualizado de un solo parque eólico.

Atendiendo a los niveles de visibilidad gráficos de las figuras, se puede ver cómo la visibilidad de los parques eólicos se concentra en la misma zona dentro de la cuenca visual. Analizando los datos de porcentajes de la tabla, vemos cómo para el caso del PE "Santa Cruz I" la visibilidad es de poco más del 50% para todo el parque, mientras que, para el caso del resto de aerogeneradores, la visibilidad de más de 3 máquinas, alcanza el 60%, y en el análisis completo de los aerogeneradores, vemos cómo el PE objeto de estudio, únicamente aporta un pequeño porcentaje (7,01%) a la visibilidad de más de 3 máquinas con respecto al escenario del resto de aerogeneradores.

Como anotación a los resultados, hay que tener en cuenta dos factores, por una parte, la herramienta SIG utilizada no contempla el solape entre aerogeneradores; y, por otra parte, hay que tener en cuenta la disminución de la visibilidad de los aerogeneradores según aumenta la distancia a la que se encuentra el observador de los mismos.

4.4. ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS

4.4.1. METODOLOGÍA

Con respecto al análisis de los hábitats de interés comunitario (HICs), se ha establecido un área de 15 km alrededor de los aerogeneradores y, utilizando la cartografía disponible del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, se han obtenido los hábitats que se encuentran dentro de este ámbito de estudio, obteniendo la superficie ocupada por los mismos, así como un cálculo de la afección del parque eólico objeto de estudio sobre estos hábitats, y la afección de los parques en proyecto, para así analizar el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera suponer.

4.4.2. ANÁLISIS

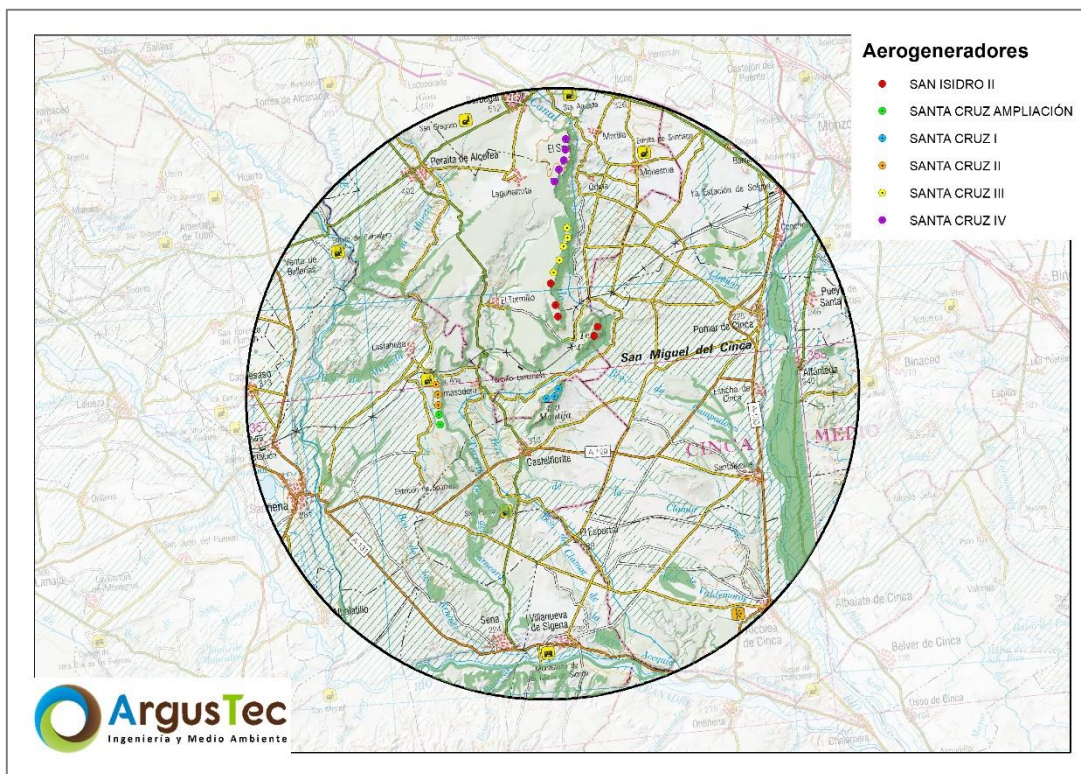
Se ha realizado un análisis de los hábitats de interés comunitario existentes en el área establecida para el estudio de 15 km en torno a los aerogeneradores. Utilizando la cartografía oficial disponible, se ha obtenido la superficie total ocupada por los hábitats en el ámbito de estudio. El resultado es que la superficie ocupada por algún tipo de Hábitat identificad es del 11,32%.

Tabla 7. Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

HÁBITATAS	OCUPACIÓN	
HICs	8.271,31 ha	11,32 %

Una vez identificados los hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio, se ha realizado un análisis de la afección del parque eólico objeto de estudio, para poder comparar la afección conjunta y el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera tener. En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de la superficie de los hábitats y la posición de los aerogeneradores.

Figura 8. Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.



Como se puede ver en la imagen anterior, los espacios catalogados como Hábitats de Interés Comunitario tienen escasez de representación en la zona, pero están bien repartidos por todo el ámbito de Estudio. En la siguiente tabla, se muestra la afección directa del proyecto del Parque Eólico "Santa Cruz I" para poder ser comparados con las diferentes ubicaciones de cada uno de los aerogeneradores, indicar que la afección tanto directa como indirecta que el Parque Eólico "Santa Cruz I" generará sobre los HIC, queda reflejado en la valoración de impactos del Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 8. Afección a HICs del Parque Eólico "Santa Cruz I"

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
-	-	-	0
TOTAL			

Como se puede ver en la tabla anterior, ninguno de los aerogeneradores del Parque Eólico de "Santa Cruz I" afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario, tal y como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para el caso de los aerogeneradores en tramitación, se ha realizado un cálculo de aquellos que se ubican sobre HICs, utilizando para ello una herramienta SIG, siendo el resultado obtenido aquel que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9. Aerogeneradores en tramitación ubicados sobre Hábitats de Interés Comunitario.

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
Rhamno-Quercion cocciferae	5210	No	2
Quercetum rotundifoliae	9340	No	2
TOTAL			4

Como se puede ver en los datos aportados, de los 23 aerogeneradores que han sido identificados, 4 caen sobre Hábitats de Interés Comunitario, lo que implica un 17,40% de total de los aerogeneradores, adicionalmente hay que indicar que los HICs afectados son aquellos que tienen una mayor representación en el entorno.

4.4.3. CONCLUSIÓN

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo para con respecto los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad muy representada en el ámbito de estudio propuesto, y si bien existe una afección directa por los parques eólicos en proyecto, hay que indicar que el Parque Eólico "Santa Cruz I" no afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario de forma puntual (aerogeneradores).

Atendiendo a los datos obtenidos para el cálculo de la afección, comprobamos que únicamente 4 de los 23 aerogeneradores se proyectan sobre algún tipo de Hábitat, sin embargo, la falta de datos sobre los elementos constructivos de los otros Parques Eólicos hace imposible poder realizar el análisis de ocupación de HICs y afección superficial.

4.5. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

En el siguiente apartado se analizan los impactos acumulativos que puedan generar las infraestructuras del parque eólico de "Santa Cruz I", en combinación con el resto de los proyectos existentes y en diseño en la zona de estudio. Para su caracterización y evaluación se ha tomado como base teórica, siempre que la información disponible lo ha permitido, las pautas indicadas en "Scottish Natural Heritage (2012) y Strickland et al. (2011)".

4.5.1. METODOLOGÍA

En términos generales, se distinguen 4 tipos de acciones o efectos que pueden provocar impactos acumulativos en función de sus características y escala de actuación:

- Acciones de intensidad baja pero que provocan impactos acumulativos (nibbling o picoteo), como por ejemplo la implantación adicional de aerogeneradores a un parque eólico y o la instalación de nuevas centrales en una zona eólica concreta.
- Acciones ejecutadas en intervalos temporales reducidos que imposibilitan la recuperación de los elementos afectados y provocan impactos acumulativos. Por ejemplo, la instalación de un número elevado de aerogeneradores en rutas de tránsito de aves que les impide adaptarse a los nuevos obstáculos.
- Acciones cercanas en el espacio que implica la superposición de los impactos, como por ejemplo la ocupación por acumulación de infraestructuras de los hábitats prioritarios para las especies.
- Acciones que provocan impactos indirectos sin un efecto inmediato, pero sí a medio y largo plazo sobre los elementos de interés, como por ejemplo los cambios en los usos del suelo y la calidad de los hábitats, o la influencia sobre la dinámica poblacional.

ÁREA DE ESTUDIO

Cómo área de estudio para evaluar los posibles impactos acumulativos se ha considerado la superficie definida por un área de 15 km con centroide en los proyectos eólicos.

4.5.2. ANÁLISIS

A continuación, se exponen los posibles impactos acumulativos asociados al proyecto y se analizan sus consecuencias cuando la información disponible lo permite.

1. Mortalidad por colisión

Para definir el grado en que la mortalidad del proyecto va a suponer impactos acumulativos sobre las poblaciones de aves y murciélagos, es necesario de disponer de datos de mortalidad real de las instalaciones incluidas en el área de estudio, y/o de modelos de riesgo de colisión que aporten las tasas esperadas de mortalidad anual de los parques eólicos para poder realizar estimaciones comparativas (ver Madsen & Cook 2016).

El impacto de un parque eólico sobre la avifauna se puede producir de tres maneras:

- Aves que no detectan las palas de los aerogeneradores y sufren heridas de diversa consideración como resultado del vuelo en el área de rotación de las palas.
- Aves migratorias que se ven atraídas por las luces existentes en la barquilla del aerogenerador, creando confusión en las aves en diverso grado según su nivel de cansancio o provocando la colisión contra la estructura del aerogenerador.
- Aves que colisionan con las líneas eléctricas aéreas de evacuación.

El impacto relativo que cada uno de estos factores juega depende del punto de ubicación del parque eólico, la estación del año y condiciones meteorológicas (Moorehead & Epstein 1985, Portland General Electric Company 1986).

Mortalidad causada por las palas de los aerogeneradores: A pesar de los abundantes estudios que se han realizado en Europa acerca del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, no existe aún un consenso en la comunidad científica acerca de la magnitud de dicho impacto. Todos los investigadores, sin embargo, están de acuerdo en que la mortalidad en aves y murciélagos causada por parques eólicos es muy inferior a la producida por otras infraestructuras humanas, y minúscula si se compara con la mortalidad debida a centrales térmicas (Erickson et al., 2001; Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Sovacool 2012).

Winkelman (1995) estudió la proporción de aves colisionadas en relación al número total de aves en paso por los aerogeneradores. El número estimado de víctimas variaba entre 0,04 y 0,09 aves/aerogenerador/día, dependiendo del punto de ubicación y de la estación del año. De esas colisiones, el 43% fueron causadas por aves en paso por el área de barrido del rotor, el 36% por vuelos directamente en el rotor, y las causas de muertes indeterminadas fueron el 21% restante.

En España, los estudios indican que la tasa de mortalidad por aerogenerador y año puede variar entre un 1,2 y un 64,26 (Unamuno et al., 2005; Lekuona, 2001).

Mientras que tanto las aves residentes como migrantes están implicados en colisiones, el número de ambos es reducido. Aves típicamente migrantes en altitudes de vuelo mayores de 153 m pasan por encima de las palas de los aerogeneradores. Los aerogeneradores del PE Mudarra tienen una altura de torre de 112 m. Las colisiones de aves migradoras pueden ocurrir durante las primeras dos horas después de anochecer en el inicio de la migración, cuando las aves se encuentran a una baja altitud de vuelo (Bonneville Power Administration 1987).

Existen varias razones por las que las aves chocan con los aerogeneradores, una de las más importantes y obvias es que no son capaces de detectar los aerogeneradores. Dos hipótesis suelen utilizarse para explicar las dificultades de las rapaces: la dificultad de ver objetos con un rápido movimiento y la imposibilidad de las aves de dividir su atención entre la caza y monitorear el horizonte en busca de posibles obstáculos (Hodos et al. 2001). La dificultad de percibir objetos con un rápido movimiento parece ser la principal razón por la que rapaces y otro tipo de aves no son capaces de ver las palas de los aerogeneradores en días de buena visibilidad (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001). Esta dificultad es más pronunciada cuanto más cerca de la punta de la pala, donde la velocidad es mayor (Hodos et al. 2001). Varios estudios efectuados con cernícalos en condiciones de laboratorio parecen haber demostrado que este problema puede ser paliado en gran medida pintando algunas zonas de las palas; entre los diversos diseños utilizados, parece que el más efectivo es el de una de las tres palas completamente pintada de negro (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001).

Por otra parte, un reciente estudio ha demostrado que una especie especialmente proclive a colisionar con aerogeneradores, como es el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), tiene un campo visual reducido, con una gran zona ciega por encima y por delante de la cabeza durante el vuelo de campeo. Esta zona ciega impediría a los buitres detectar los aerogeneradores situados en su trayectoria de vuelo (Martin et al., 2012).

Mortalidad causada por las luces de las barquillas de los aerogeneradores:

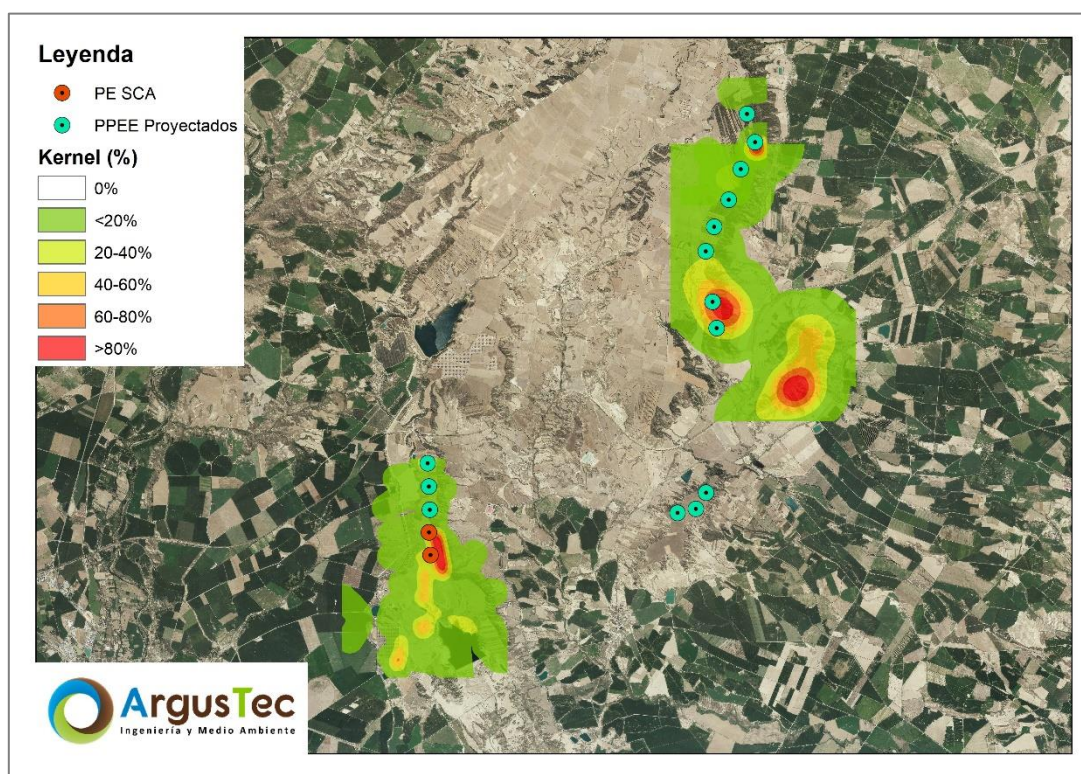
Las luces colocadas en los aerogeneradores para poder ser vistas desde el aire por los pilotos de avión, también son vistas por las aves, que se ven atraídas por ellas. Este fenómeno ha sido estudiado con anterioridad en relación con las torres iluminadas de televisión. Una gran cantidad de muertes suceden en estas torres. Cochran y Graber (1958) fueron los primeros en demostrar experimentalmente que las aves se ven atraídas por las luces rojas de seguridad de las torres de televisión. Hay varias teorías que intentan explicar el porqué de esta atracción. Una de ellas sugiere que las aves migratorias perciben las luces rojas de las torres como estrellas, y consecuentemente, intentan mantener la dirección con respecto a esa luz. Las muertes masivas suceden en condiciones meteorológicas malas, tales como niebla, nubes bajas y precipitaciones (Case et al. 1965, Seets & Bohlen 1977, Elkins 1988). La refracción y reflexión de la luz emitida provocada por el ambiente húmedo incrementa la "esfera de iluminación" y provoca confusión en las aves migratorias (Elkins 1988). También en el caso de parques eólicos se ha comprobado que las luces blancas y rojas colocadas en las barquillas de los aerogeneradores atraen a las aves y aumentan el riesgo de colisiones nocturnas (Hötter et al. 2005).

Mortalidad causada por la colisión y/o electrocución con líneas aéreas: Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc. (Ferrer, 2012).

En la zona de ubicación de los proyectos, existen actualmente una longitud importante asociada a líneas eléctricas, tanto de transporte como de distribución, por lo que se trata de un elemento actual y conocido por la fauna. También indicar que la mortalidad se da en líneas aéreas, y la mayoría de las proyectadas serán soterradas.

No obstante, en el entorno del proyecto, tal y como se indicó en apartados anteriores, no existen infraestructuras eólicas actualmente, quedando la más cercana a una distancia superior a los 15 km, por lo que no existe mortalidad asociada. Se ha realizado un análisis de los datos del estudio de avifauna realizado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, en la siguiente imagen, se muestra el uso del espacio aéreo en altura de riesgo para los parques eólicos objeto de estudio.

Figura 9. Uso del espacio aéreo en altura de riesgo



2. Pérdida y fragmentación del hábitat

La implantación de aerogeneradores e infraestructuras y actividad asociada implica el deterioro y fragmentación de los hábitats donde se ubican. En términos generales los cambios en la configuración y calidad del paisaje pueden suponer:

- Pérdida en la cantidad de hábitat local y la reducción del tamaño de las poblaciones asociadas.
- Disminución en la densidad de especies por unidad de superficie.
- Disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y un incremento del número de fragmentos de hábitat, con poblaciones cada vez más pequeñas en cada fragmento.
- Aumento de la distancia entre fragmentos, favoreciendo el aislamiento de las poblaciones.
- Aumento de la relación perímetro/superficie en los parches de hábitat, exponiendo a los fragmentos a las interferencias externas e incrementando el efecto borde.

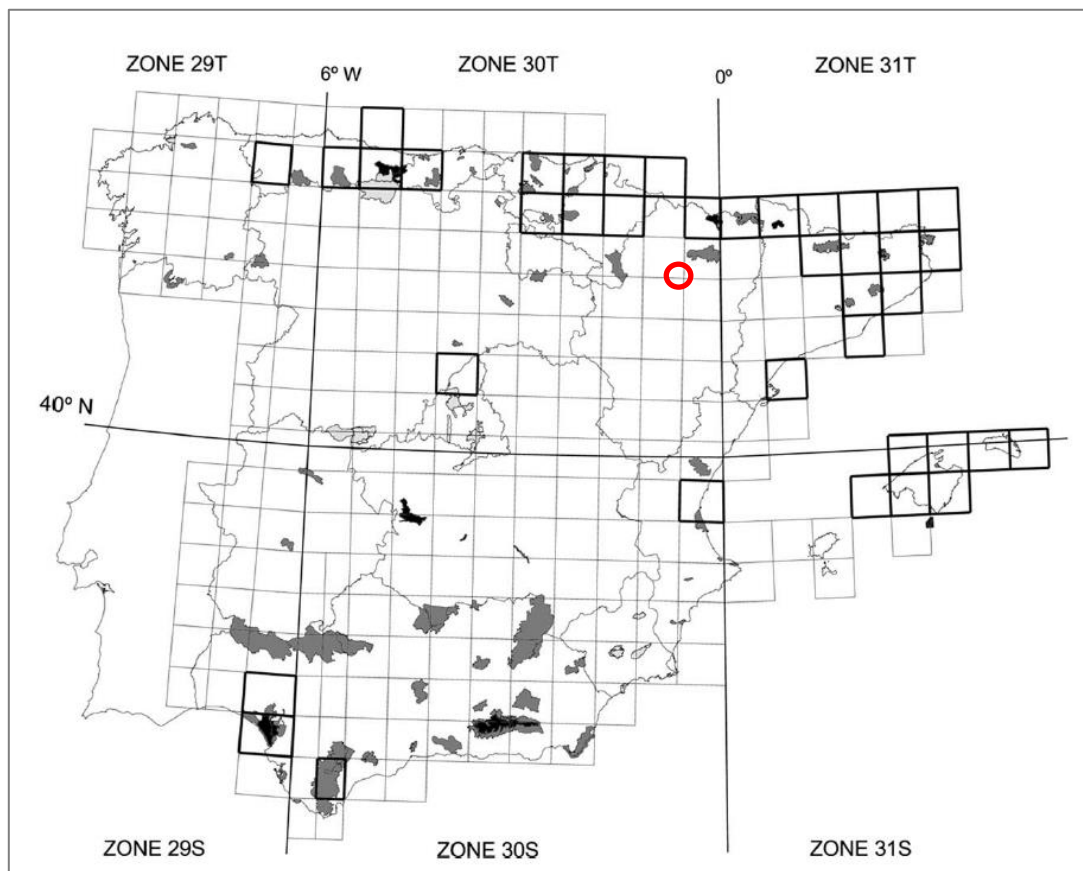
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves y murciélagos), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS VERTEBRADOS

Son las zonas/hábitats con las comunidades de fauna vertebrada (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de mayor importancia conservacionista de la Península Ibérica en función de su riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN (ver Benayas & De la Montaña 2003).

En el caso concreto del proyecto, no se ocupa ninguna de las cuadrículas definidas por su importancia para la conservación de los vertebrados en su conjunto.

Figura 10. Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados identificadas.



Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negra) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad. El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.

ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL

Define las áreas agrarias, forestales y agroforestales de alto valor natural en España, identificando los elementos relevantes de las explotaciones y del territorio que discriminan el valor natural atendiendo a peculiaridades territoriales como la diversidad taxonómica, la calidad y composición del paisaje o la climatología y topografía (ver Olivero et al 2011).

Las infraestructuras analizadas ocuparían algunas de las cuadrículas agrícolas de alto valor natural, si bien no se considera que el impacto acumulativo sea elevado ya que las superficies afectadas son reducidas en el contexto de la zona de estudio. No obstante, se recomienda aprovechar siempre que sea posible las zonas más degradadas, y restaurar aquellas que pudieran verse afectadas por las instalaciones debido a la importancia de los agroecosistemas del entorno

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS ENDEMISMOS

Son aquellas zonas/hábitats de la península ibérica que presentan importancia conservacionista por el número de endemismos (hotspot) que albergan de mamíferos, anfibios, reptiles, escarabajos, peces continentales, neurópteros y lepidópteros, y que se han definido en función de criterios de riqueza, rareza de especies, inclusión en áreas protegidas, etc. (ver Rosso et al. 2017).

En el contexto de este proyecto, la zona de estudio no incluye ninguna de las cuadrículas consideradas "hotspot" por la presencia de endemismos ibéricos.

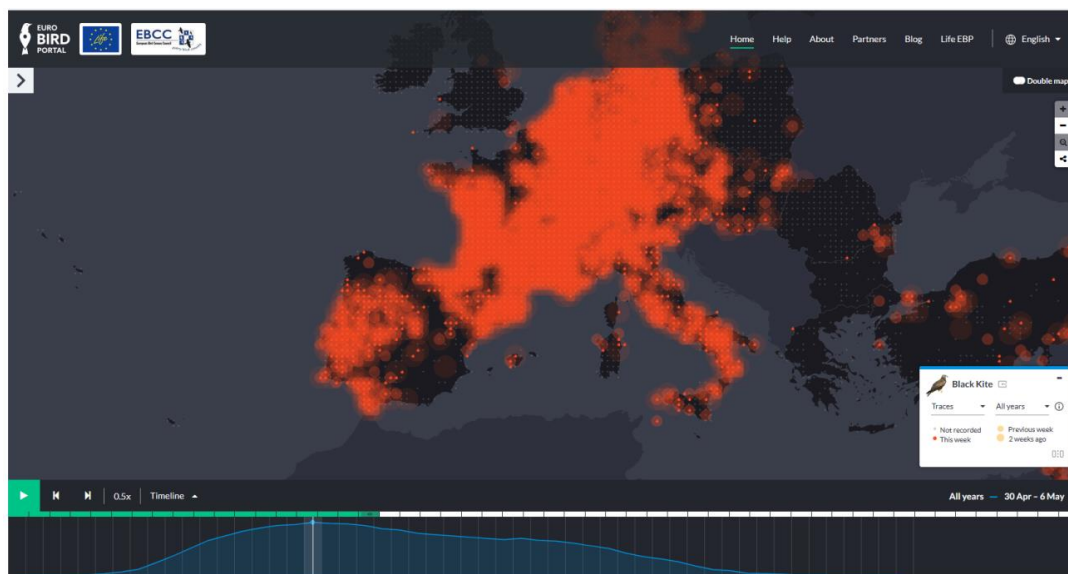
3. Efecto barrera

Se evalúa el grado de impacto sobre los movimientos habituales de las aves (rutas migratorias, de desplazamiento local, alimentación, etc.) de las infraestructuras del proyecto considerando los efectos acumulativos que pudieran generarse con el resto de las infraestructuras del área de estudio, especialmente aerogeneradores y líneas eléctricas. Así, se ha considerado la existencia de dos tipos de patrones de vuelo para las aves: 1) corredores migratorios de importancia a gran escala, y 2) movimientos locales repetidos en el tiempo y el espacio.

Corredores migratorios

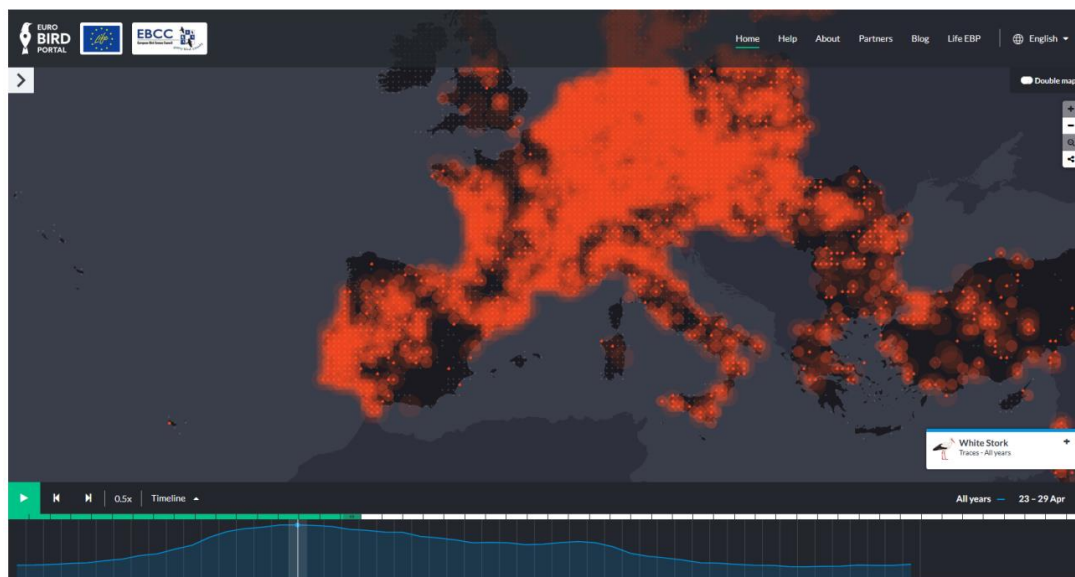
La definición de las grandes rutas migratorias se ha basado en la información contenida en EuroBirdPortal (<http://eurobirdportal.org>), que permite identificar las áreas de concentración de observaciones y dibujar las posibles trayectorias. Para ello se ha tomado como referencia a dos especies migradoras potencialmente afectadas por los desarrollos eólicos y descritas en la zona de estudio de forma habitual: cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y milano negro (*Milvus migrans*).

Figura 11. Corredores migratorios del milano negro.



Milano negro: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/MILMIG/r2000>

Figura 12. Corredores migratorios de la cigüeña blanca.



Cigüeña blanca: <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/CICCIC/r2000>

En la zona de estudio no se han detectado corredores migratorios de importancia a gran escala que pudieran verse afectados por una acumulación de infraestructuras como las descritas en el proyecto.

Movimientos locales

Para la determinación del impacto acumulado sobre los movimientos locales más habituales y recurrentes se ha tomado como base la información recogida en el análisis de vuelos (ver Anexo I del Estudio de Impacto Ambiental).

4.5.3. CONCLUSIONES

La inexistencia de infraestructuras eólicas en el entorno, y el actual estado de los proyectos de parques eólicos analizados en el presente Anexo de efectos sinérgicos, hace que sea difícil la valoración real, existiendo un potencial impacto acumulativo para el caso de la mortalidad de colisión con los aerogeneradores, así como la generación del efecto barrera una vez estén instalados todos los aerogeneradores y sus líneas eléctricas.

La pérdida de hábitat se centrará sobre los agroecosistemas y, aunque no se estima que sea elevada en términos generales, sí podría ser significativa para las especies más sensibles ligadas a estos hábitats.

Por último, los nuevos proyectos supondrán un aumento parcial en el efecto barrera al sumarse a las infraestructuras ya existentes.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Strickland M.D., Arnett E.B., Erickson W.P. Johnson D.H., Johnson G.D., Morrison M.L., Shaffer J.A., & Warren-Hicks W. 2011. *Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.*
- ❖ Scottish Natural Heritage. 2012. *Assessing the Cumulative Impact of Onshore Wind Energy Developments. Guidance, March 2012. 41 pp.*
- ❖ Masden E.A. & Cook A.S.C.P. 2016. *Avian collision risk models for wind energy impact assessments. Environmental Impact Assessment Review 56: 43-49.*
- ❖ Benayas J.M. & de la Montaña E. 2003. *Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. Biological Conservation 114(3): 357-370.*
- ❖ Traba J., García de la Morena E.L., Morales M.B. & Suárez F. 2007. *Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. Biodiversity and Conservation 16(12): 3255-3275.*
- ❖ Olivero J., Márquez A.L. & Arroyo, B. 2011. *Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural de España. Encomienda de gestión de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (MARM) al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC). Informe inédito. 172 pp.*
- ❖ Gómez-Catasús J., Garza V. & Traba J. 2018. *Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark. Journal of Applied Ecology (00):1-10. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13107>*
- ❖ Rosso A., Aragón P., Acevedo F., Doadrio I., García-Barros E., Lobo J.M., Munguira M.L., Monserrat V. J., Palomo J., Pleguezuelos J.M., Romo H., Triviño V. & Sánchez-Fernández D. 2017. *Effectiveness of the Natura 2000 network in protecting Iberian endemic fauna. Animal Conservation. <https://doi.org/10.1111/acv.12387>*
- ❖ Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.*

ANEXO III
FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Muela de Terreu, en las proximidades de la zona de implantación.



Fotografía 2: Alimoche campeando (*Neophron percnopterus*). Zona de implantación



Fotografía 3: Nidos de buitre en la vertiente sur del Saso de Santa Cruz



Fotografía 4: Formaciones geológicas en el Saso de Santa Cruz



Fotografía 5: Zona de implantación.



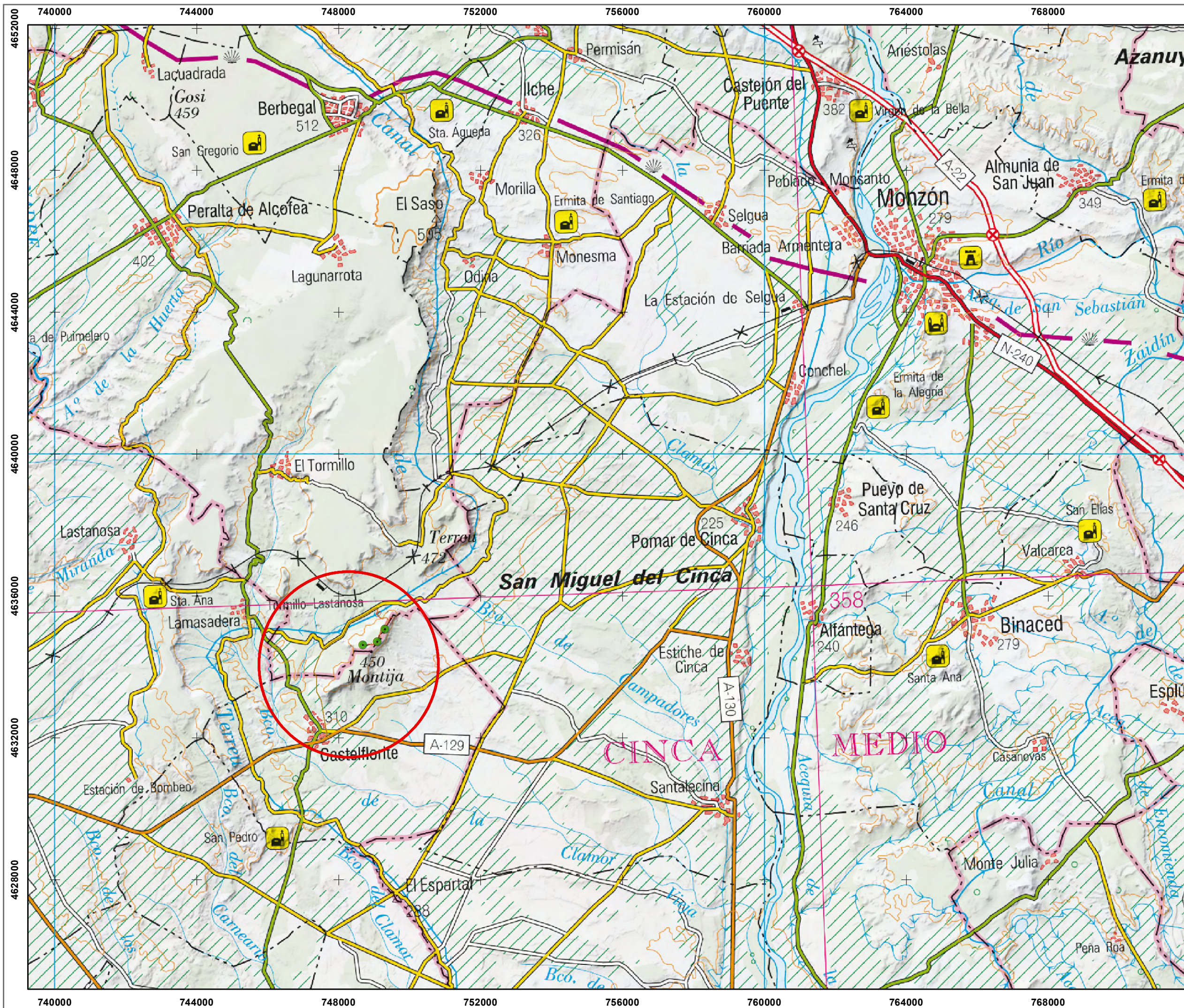
Fotografía 6: Pradera cercana a zona de implantación.



ANEXO IV
CARTOGRAFÍA

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 01	LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
MAPA 02	CONSTRUCTIVO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA
MAPA 03	TOPOGRAFÍA
MAPA 04	SÍNTESIS GEOLÓGICA
MAPA 05	SÍNTESIS HIDROLÓGICA
MAPA 06	UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO
MAPA 07	SÍNTESIS AMBIENTAL
MAPA 08	SÍNTESIS DE FAUNA
MAPA 09	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD
MAPA 10	SÍNTESIS DE RIESGOS
MAPA 11	RUIDO EN FASE DE OPERACIÓN



Constructivo

- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas

Elaborado por:



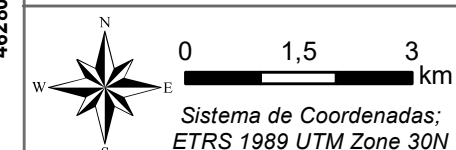
Elaborado para:



Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**
Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**
Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **01** Fecha: Nov. 2020
Escala: 1:100.000



Constructivo

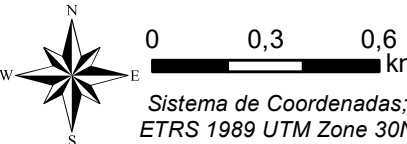
- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas



Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**
Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**
Situación: **TT.MM. de Castellflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título: **ORTOFOTOGRAFÍA**

Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)



Mapa Nº:	02	Fecha: Nov. 2020
		Escala: 1:20.000



Construtivo

- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas

Legenda

- Topografía

Elaborado por:

ArgusTec
Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**

Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castellflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título: **TOPOGRAFÍA**

Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)

0 0,375 0,75 km

Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N

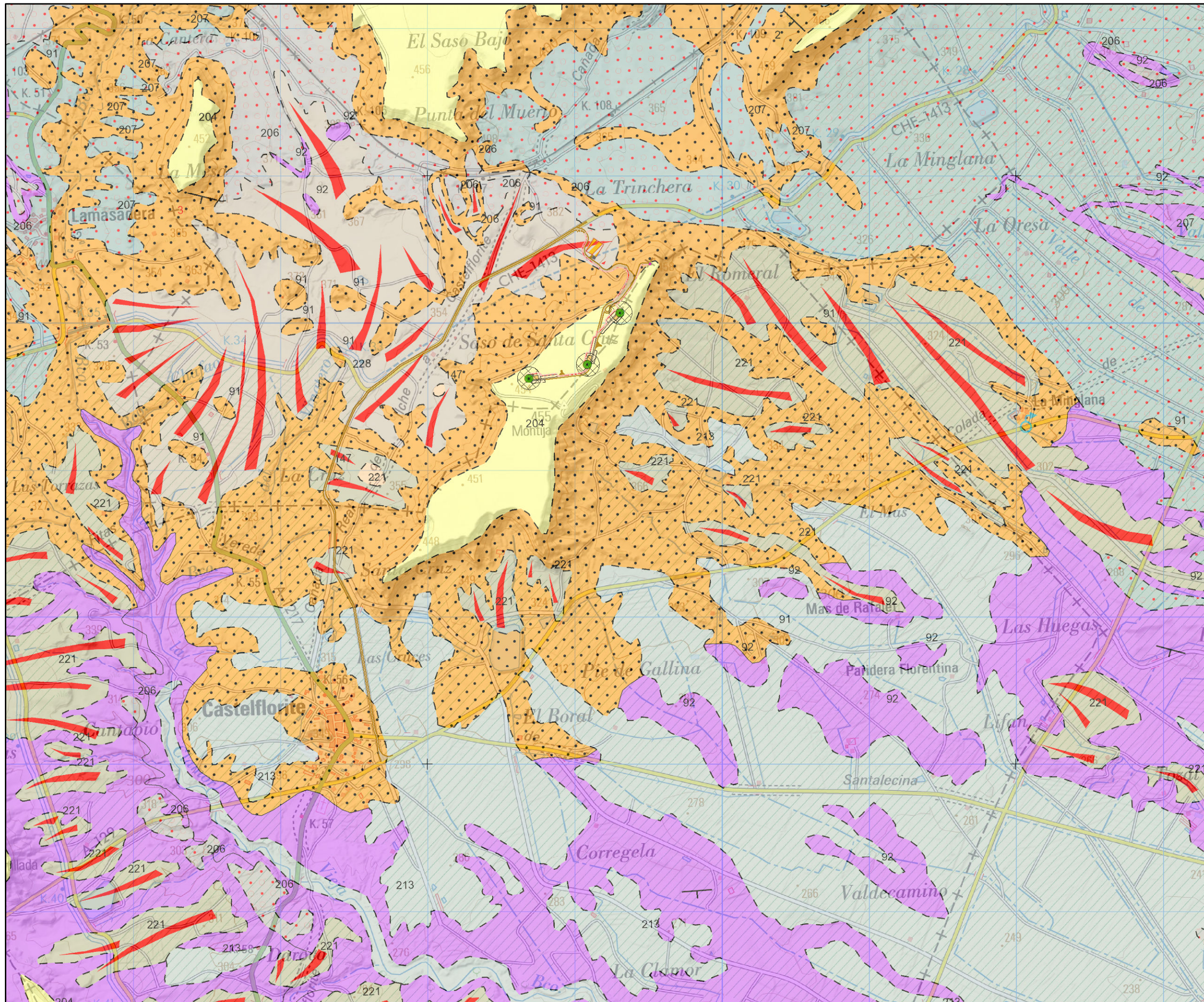
Mapa Nº: **03**

Fecha: Nov. 2020

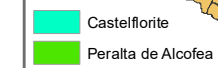
Escala: 1:25.000

748000

752000



Huesca

**Constructivo**

- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas

Elaborado por:



Elaborado para:

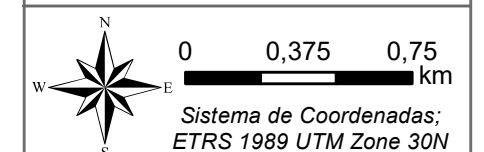


Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**
Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**
Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título:

SÍNTESIS GEOLÓGICA

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

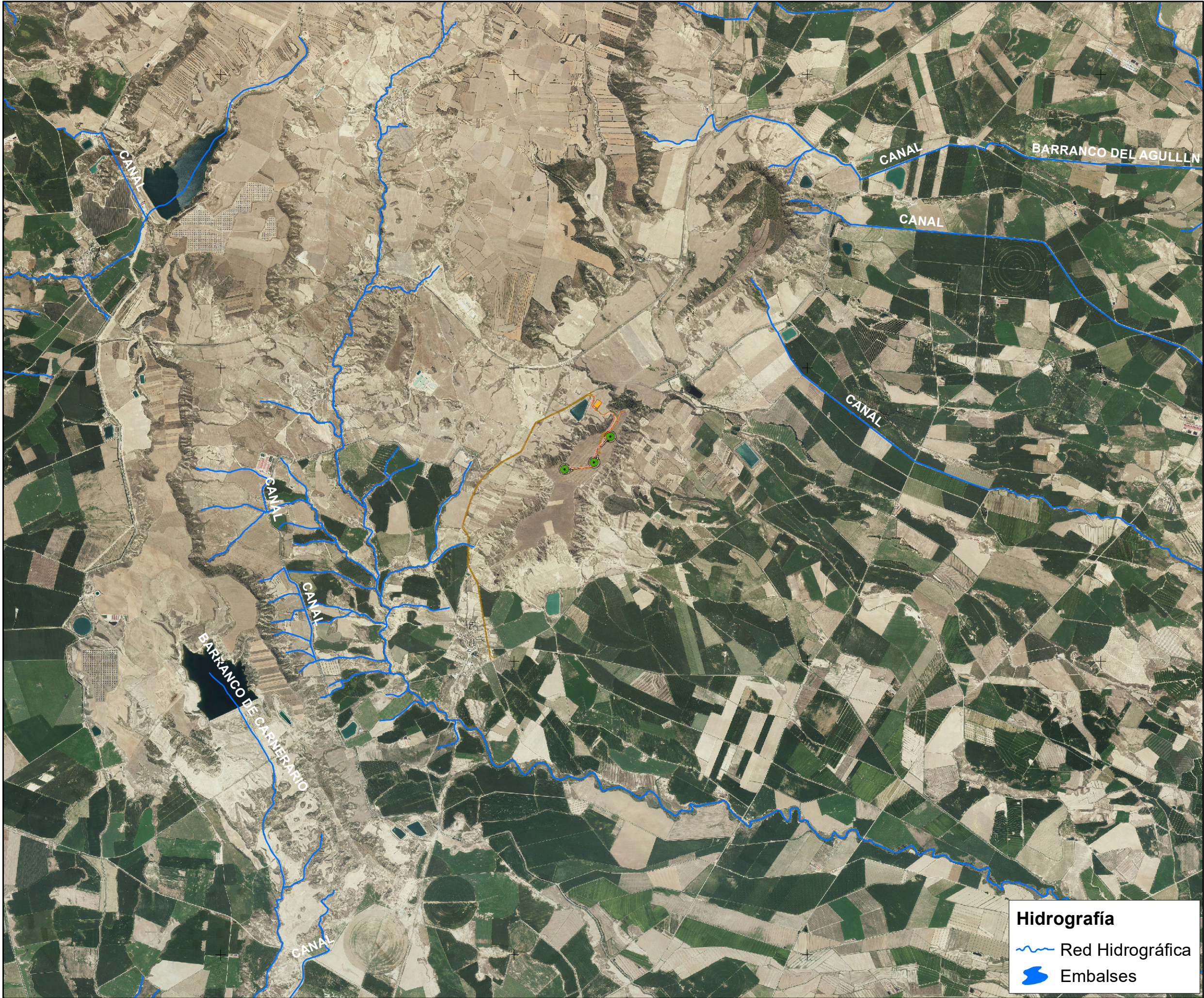


Mapa Nº:

04

Fecha: Nov. 2020

Escala: 1:25.000



Constructivo

- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas

Elaborado por:



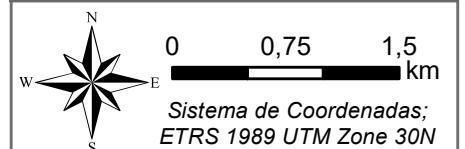
Elaborado para:



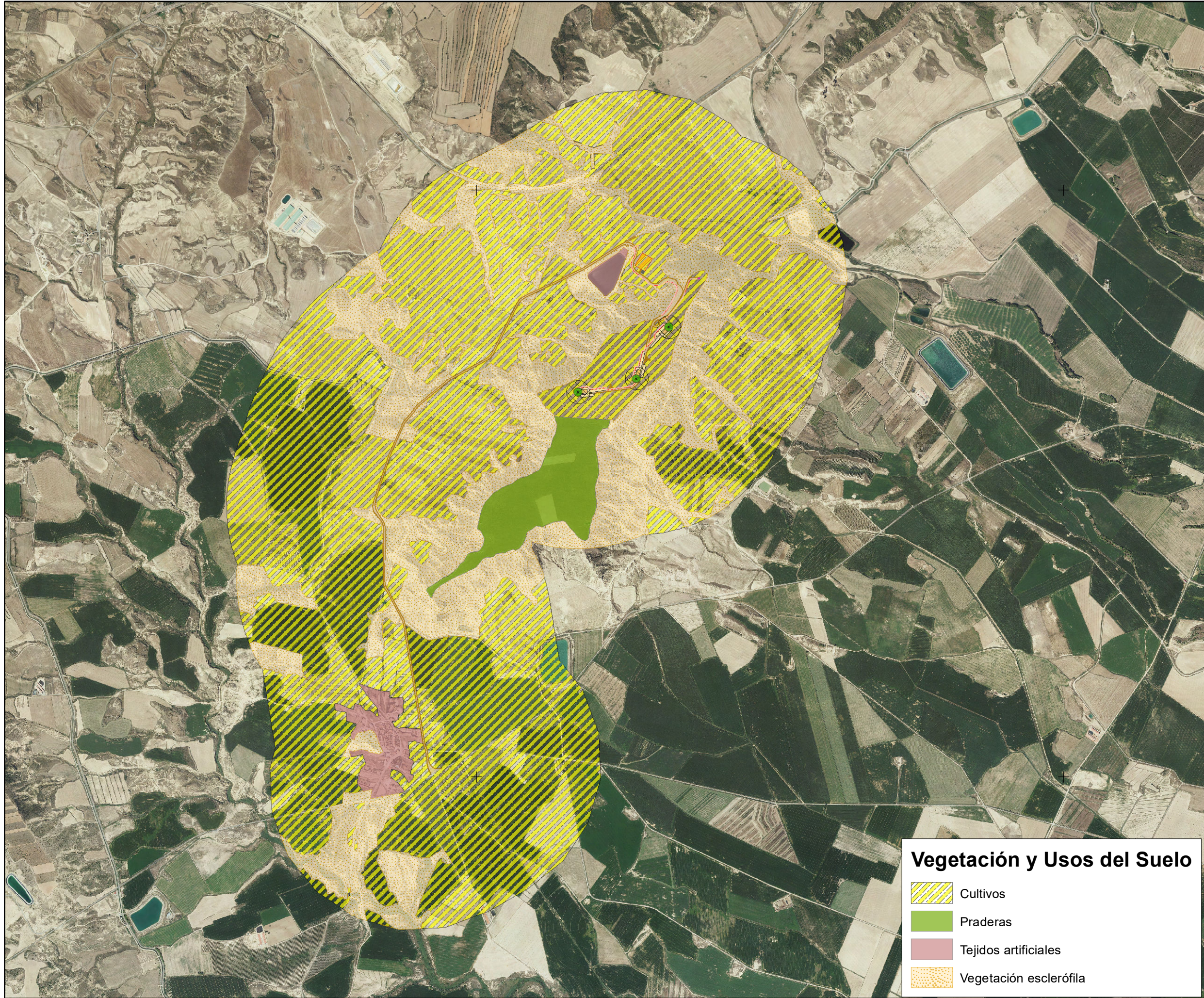
Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**
Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**
Situación: **TT.MM. de Castellflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título: **HIDROLOGÍA**

Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)
Confederación Hidrográfica del Ebro (CHEbro)



Mapa Nº: **05** Fecha: Nov. 2020
Escala: 1:50.000



Constructivo

- Aerogeneradores
- Camino Permanente
- Camino Temporal
- Cimentaciones
- Plataformas Permanentes
- Plataformas Temporales
- Torre de Medición
- Vuelos
- Zanjas
- Zanjas Temporal
- Zona de Acopios
- Zona de Oficinas

Elaborado por:



Elaborado para:



Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**

Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título: **VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO**

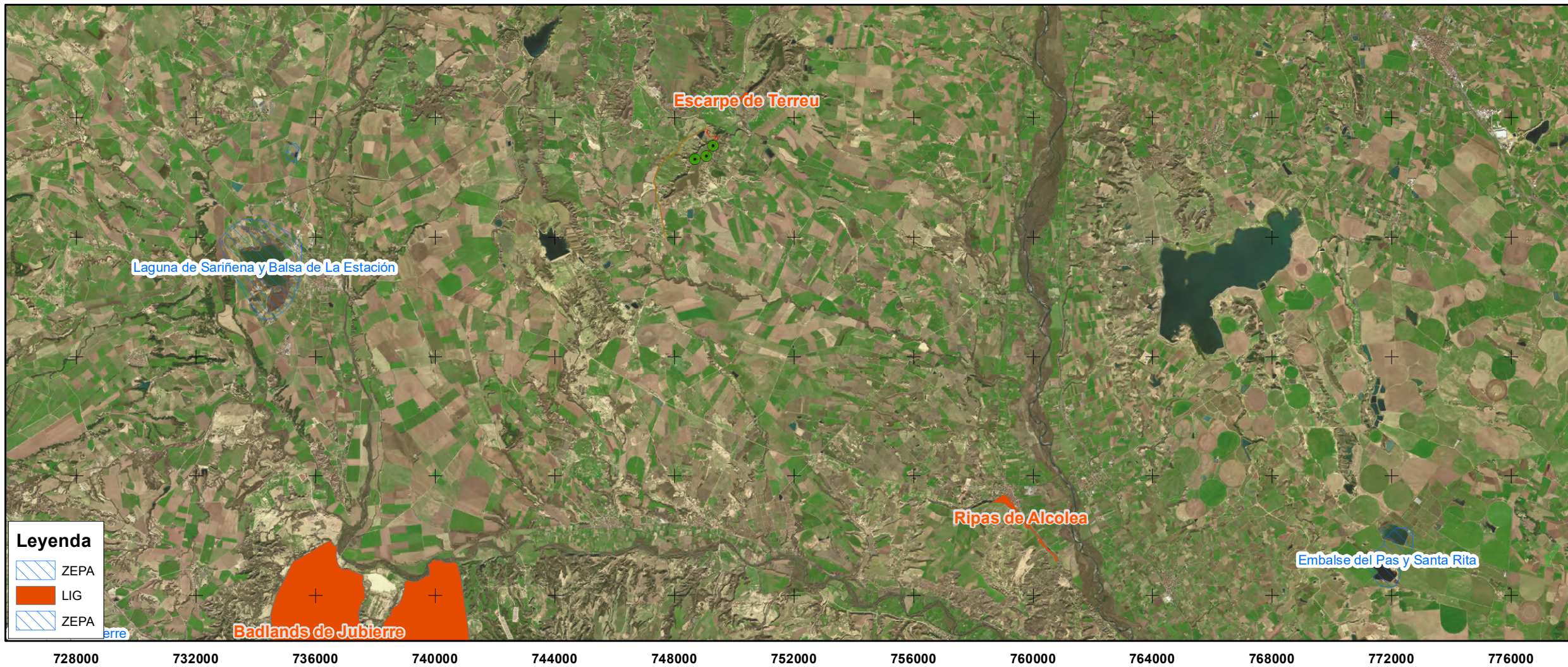
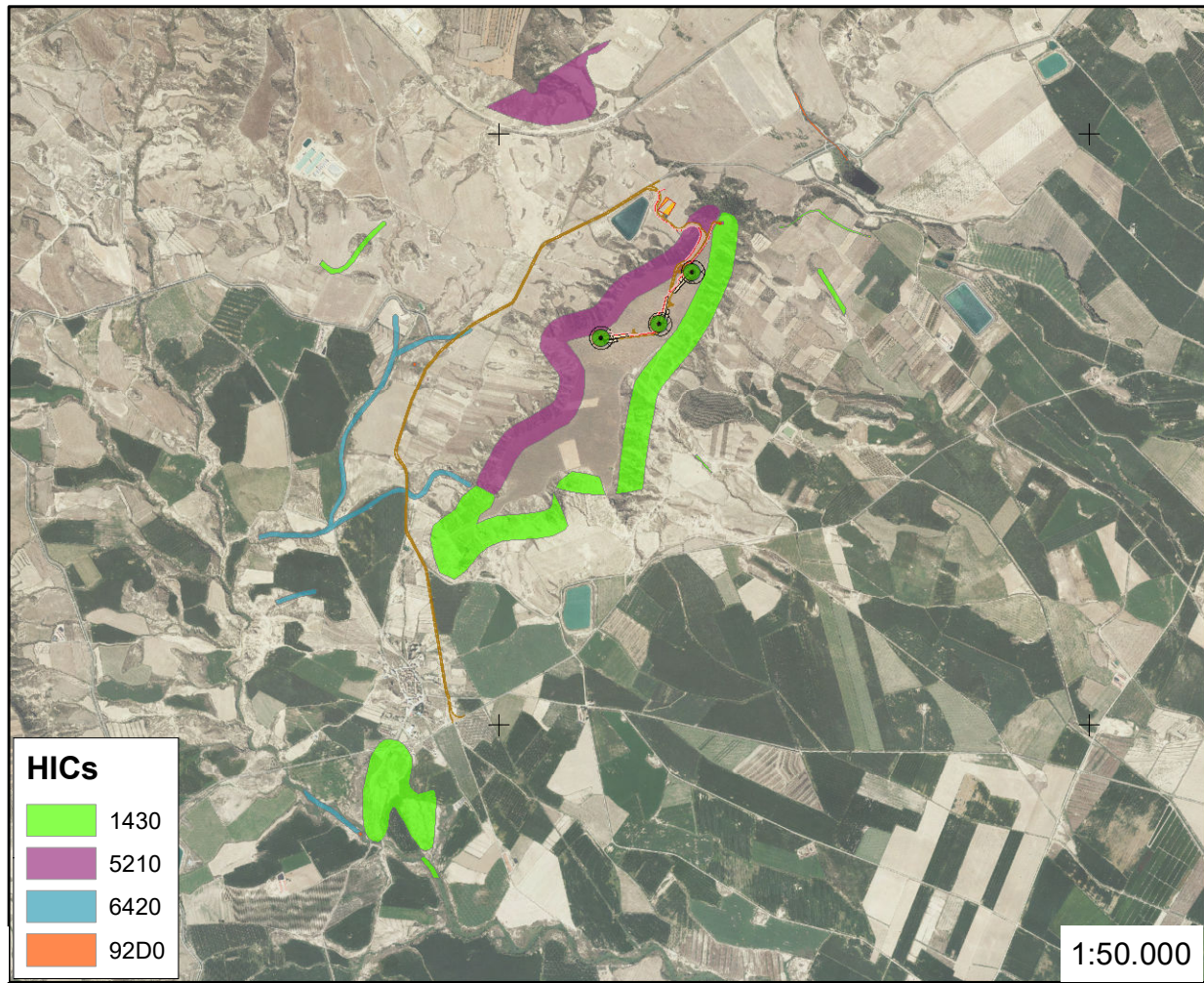
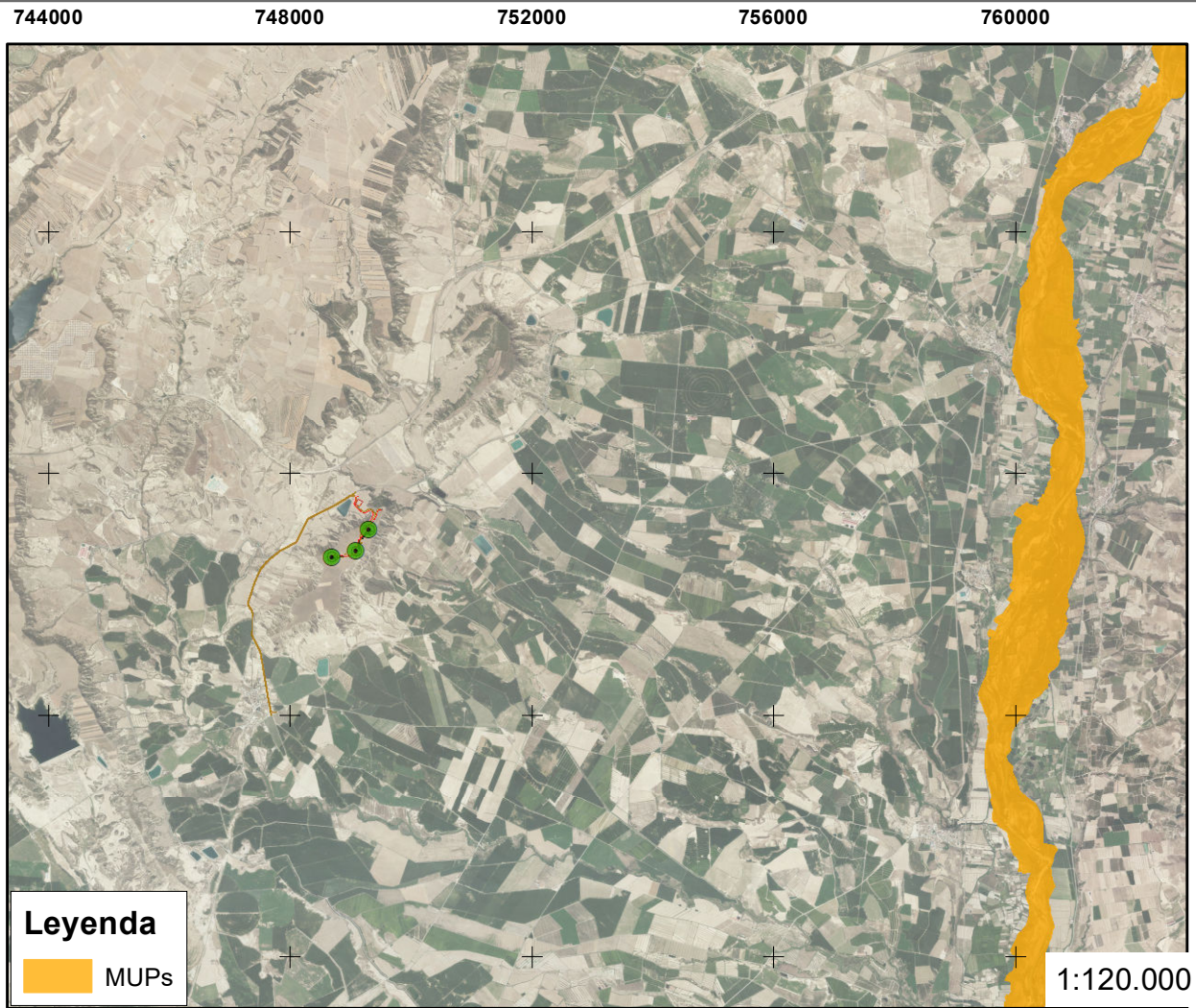
Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)
Mapa forestal de España (MFE50)



Mapa Nº: **06** Fecha: Nov. 2020
Escala: 1:25.000

Vegetación y Usos del Suelo

- Cultivos
- Praderas
- Tejidos artificiales
- Vegetación esclerófila



- Constructivo**
- Aerogeneradores
 - Camino Permanente
 - Camino Temporal
 - Cimentaciones
 - Plataformas Permanentes
 - Plataformas Temporales
 - Torre de Medición
 - Vuelos
 - Zanjas
 - Zanjas Temporal
 - Zona de Acopios
 - Zona de Oficinas

Elaborado por:

ArgusTec
Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

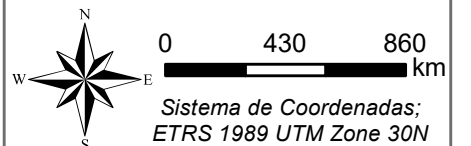
Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**

Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcolea (Huesca)**

Título: **SINTESIS AMBIENTAL**

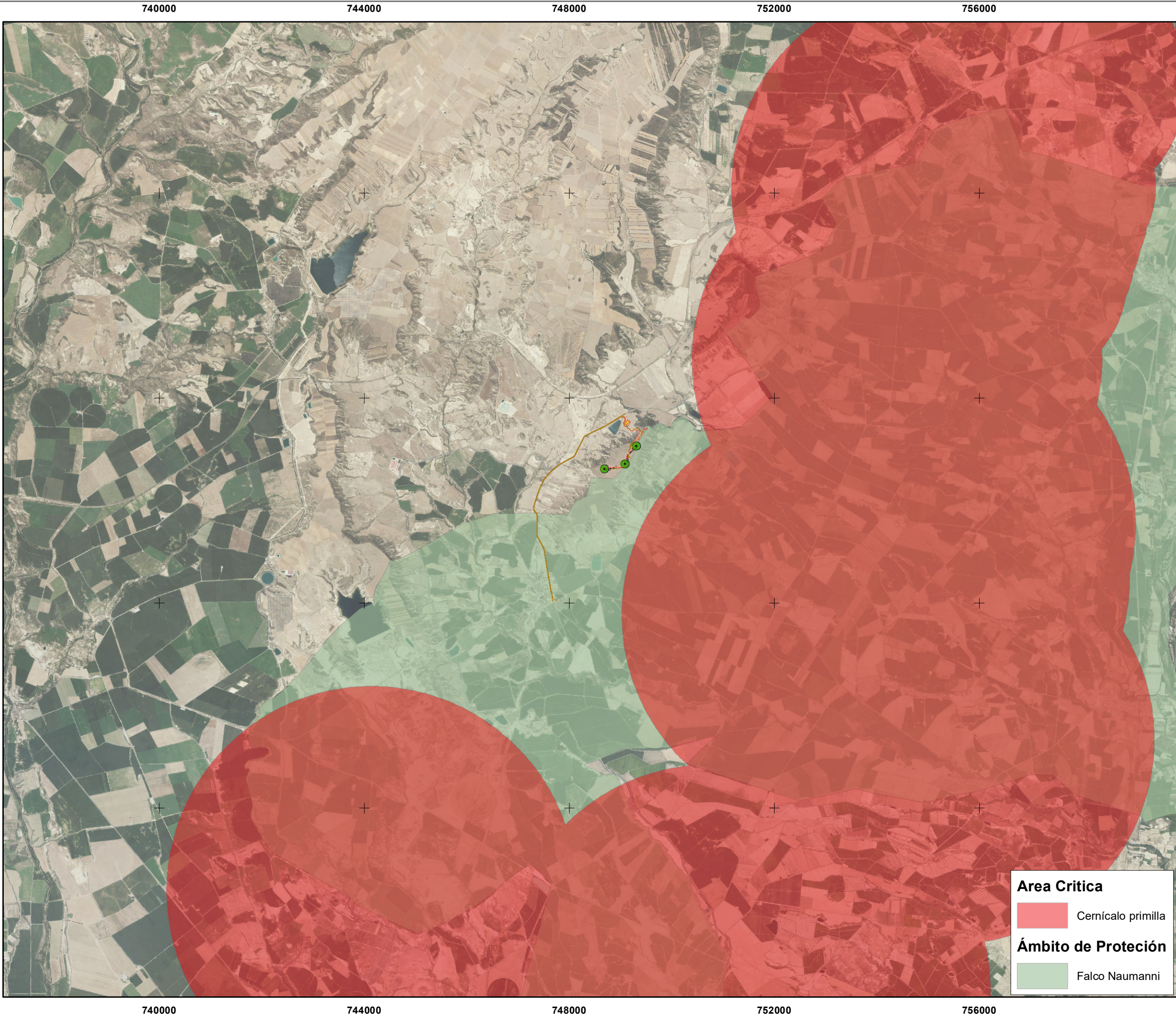
Fuente: IDE Aragón
Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)



Mapa Nº: **07**

Fecha: Nov. 2020

Escala: 1:160.000



- Constructivo**
- Aerogeneradores
 - Camino Permanente
 - Camino Temporal
 - Cimentaciones
 - Plataformas Permanentes
 - Plataformas Temporales
 - Torre de Medición
 - Vuelos
 - Zanjas
 - Zanjas Temporal
 - Zona de Acopios
 - Zona de Oficinas

Elaborado por:

ArgusTec
Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

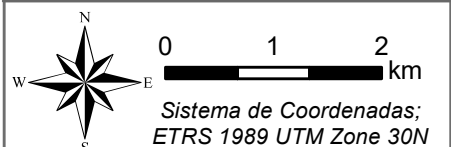
Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**

Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título: **SÍNTESIS FAUNA**

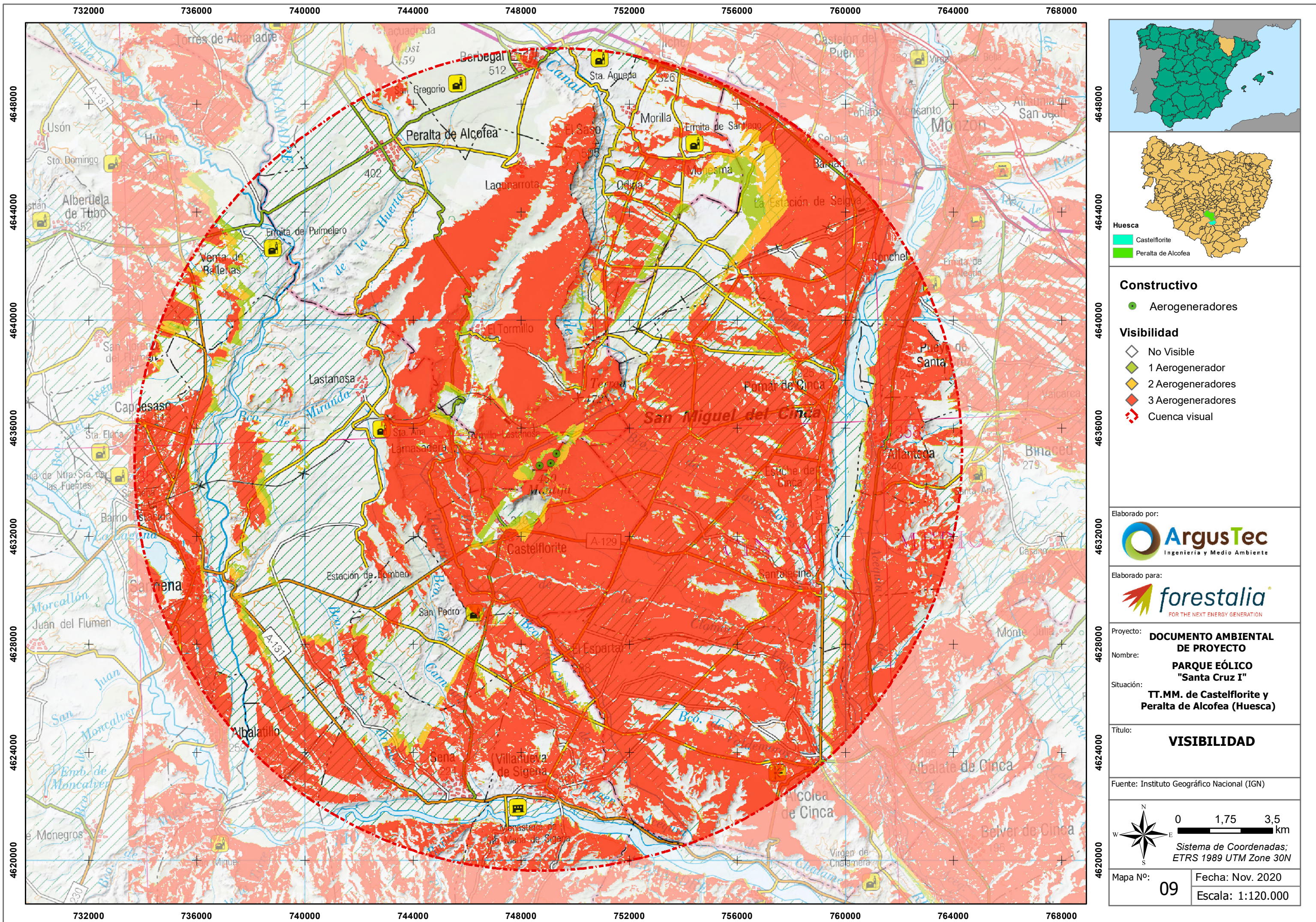
Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)
Infraestructura de Datos Espaciales (IDEAragón)

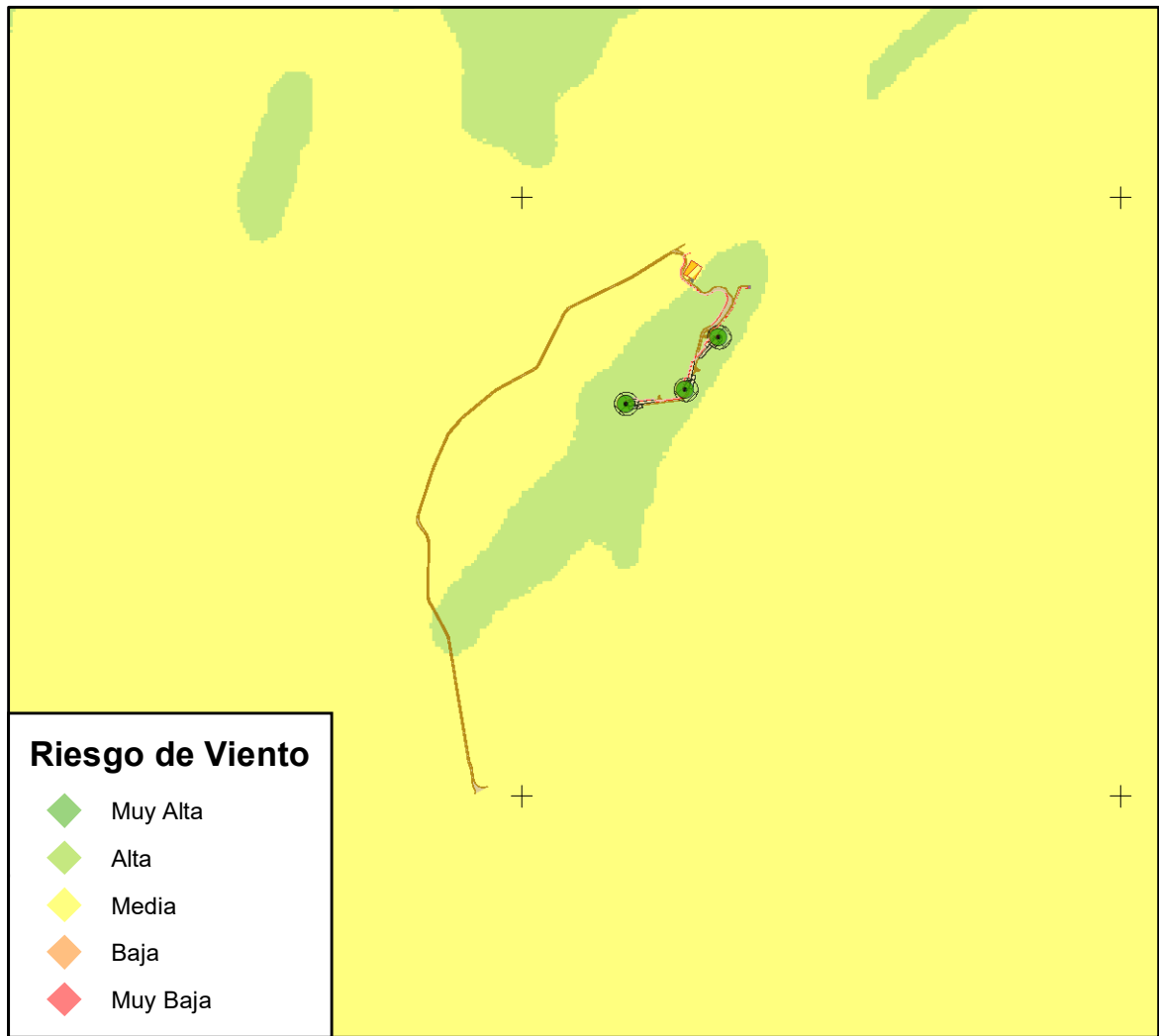
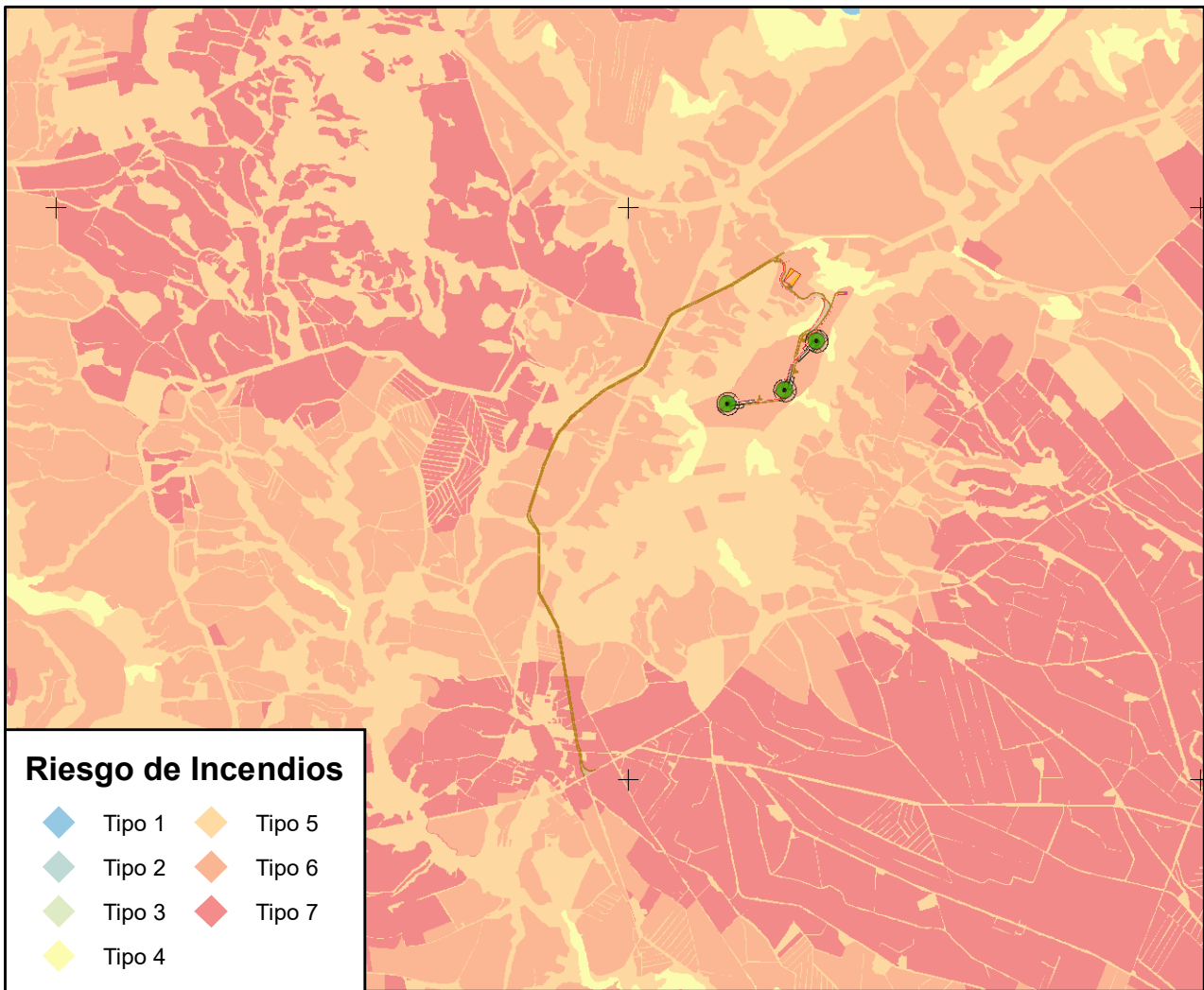
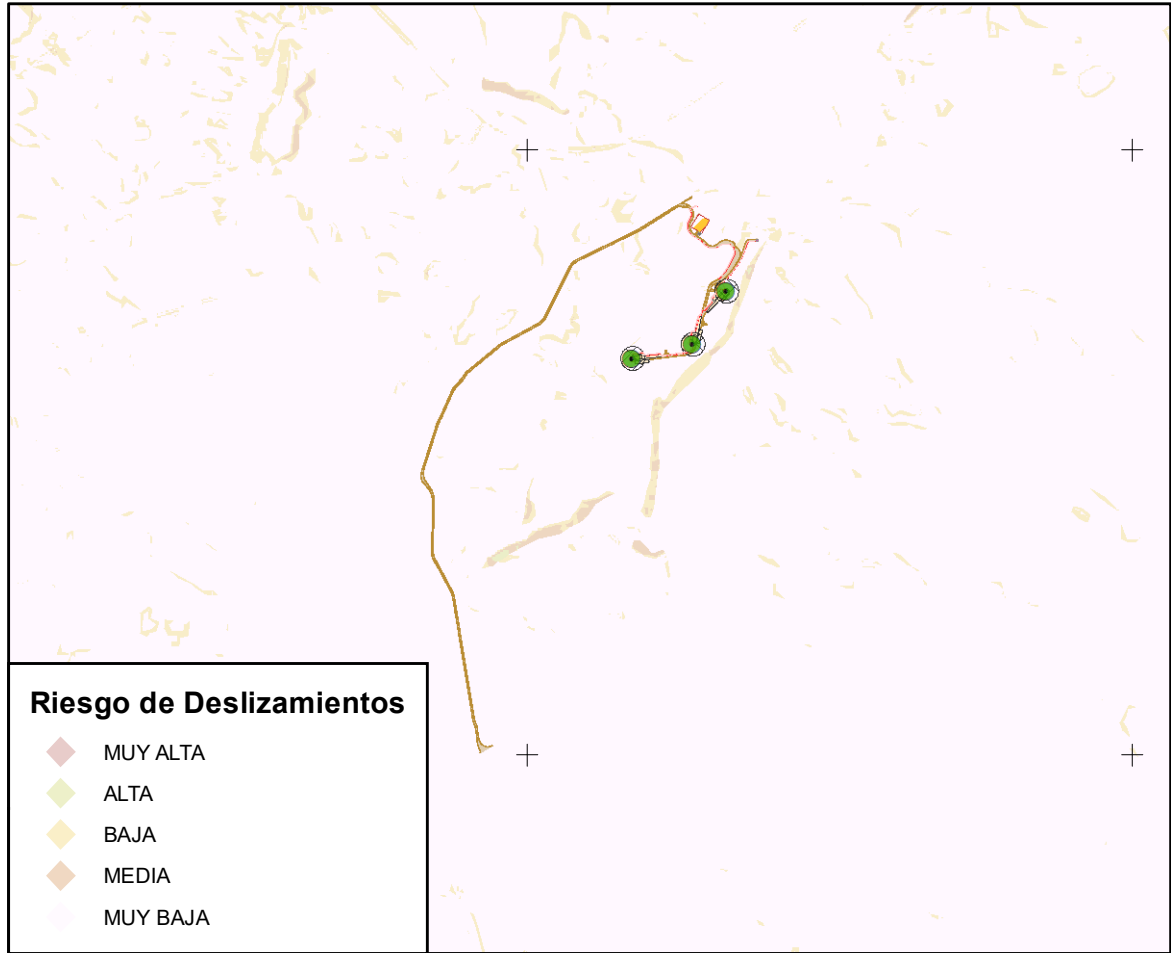
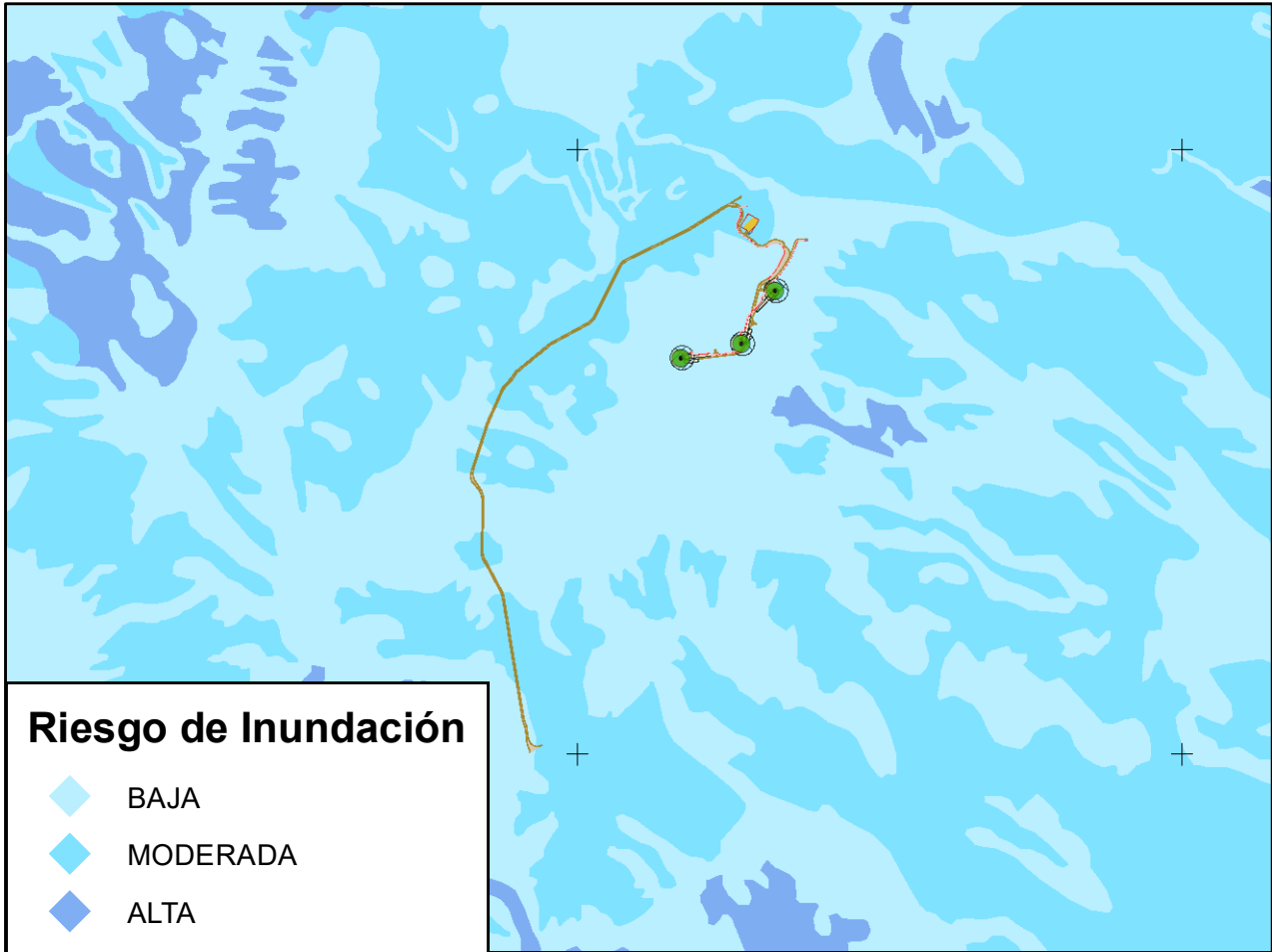


Mapa Nº: **08**

Fecha: Nov. 2020

Escala: 1:70.000





- ### Constructivo
- Aerogeneradores
 - Camino Permanente
 - Camino Temporal
 - Cimentaciones
 - Plataformas Permanentes
 - Plataformas Temporales
 - Torre de Medición
 - Vuelos
 - Zanjas
 - Zanjas Temporal
 - Zona de Acopios
 - Zona de Oficinas

Elaborado por:

ArgusTec
Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL DE PROYECTO**

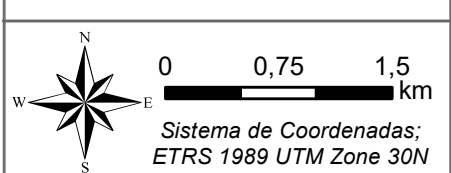
Nombre: **PARQUE EÓLICO "Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título:

SÍNTESIS DE RIESGOS

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **10**

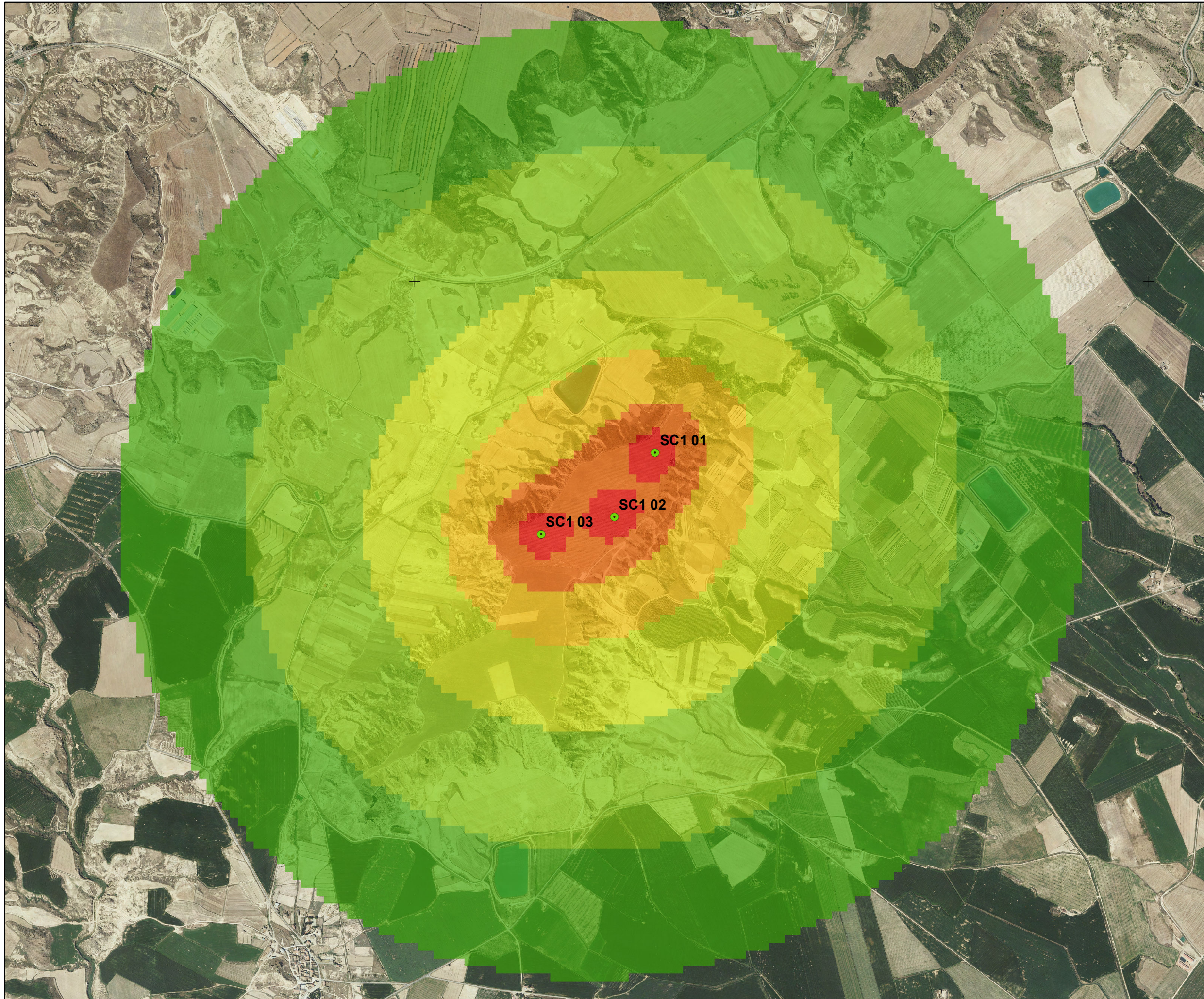
Fecha: Nov. 2020

Escala: 1:50.000

748000

752000

4636000



748000

752000



Huesca

Castellflorite

Peralta de Alcofea

Constructivo

- Aerogeneradores

Presión (dB)

- ◆ 30 ◆ 45
- ◆ 35 ◆ 50
- ◆ 40 ◆ 55

Elaborado por:



Elaborado para:



Proyecto: **DOCUMENTO AMBIENTAL
DE PROYECTO**

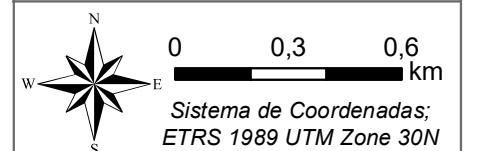
Nombre: **PARQUE EÓLICO
"Santa Cruz I"**

Situación: **TT.MM. de Castellflorite y
Peralta de Alcofea (Huesca)**

Título:

**RUIDO EN FASE
DE OPERACIÓN**

Fuente: Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)



Mapa Nº:

11

Fecha: Nov. 2020

Escala: 1:20.000