
DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS XXXI, S.L.

**ESTUDIO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y
ANÁLISIS DE SINERGIAS**

PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"

Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

Junio de 2018

ÍNDICE

1.	OBJETO	1
2.	LOCALIZACIÓN	2
3.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS	4
4.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	9
4.1.	VEGETACIÓN	9
4.1.1.	ESPECIES SINGULARES Y PROTEGIDAS	17
4.2.	FAUNA	18
5.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	20
5.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	22
5.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	27
6.	EFFECTOS E IMPACTOS SOBRE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DE ZONAS NATURALES	28
6.1.	VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS HÁBITATS	28
6.2.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN LA BIODIVERSIDAD Y ZONAS NATURALES	30
7.	EFFECTOS E IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	38
7.1.	VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LAS AVES	39
7.1.1.	MORTALIDAD POR COLISIÓN CON LOS AEROGENERADORES	39
7.1.2.	MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTO	44
7.1.3.	EFFECTO BARRERA	47
7.1.4.	PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT	48
7.2.	VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS QUIRÓPTEROS	49
7.2.1.	MORTALIDAD POR COLISIONES Y/O BAROTRAUMA	49
7.2.2.	EFFECTO BARRERA	51
7.2.3.	PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT	52
7.3.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	53
7.3.1.	MOLESTIAS A LA FAUNA	53
7.3.2.	RIESGO DE MORTALIDAD	55
7.3.3.	EFFECTO BARRERA	59
7.3.4.	PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT	62

7.4.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	64
8.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	65
8.1.	INTRODUCCIÓN	65
8.2.	METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	66
8.3.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO	66
8.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL DEL PARQUE EÓLICO.....	69
8.4.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	72
8.5.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS	72
8.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	73
8.7.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	75
9.	EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO.....	82
9.1.	DESCRIPCIÓN	82
9.2.	MARCO NORMATIVO	82
9.3.	ANÁLISIS	84
9.4.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS CON LOS PARQUES EÓLICOS EN POYECTO	86
10.	MATRIZ GLOBAL DE IMPACTOS RESIDUALES ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	91
11.	EQUIPO REDACTOR.....	92

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

1. OBJETO

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico en estudio.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos** de la instalación proyectada sobre **el paisaje, la vegetación natural y la avifauna y quirópteros**. En base a los resultados obtenidos se determinarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse el parque eólico y su impacto, considerando que el parque se sitúa en una zona que ya soporta distintos parques eólicos, líneas eléctricas, carreteras, etc.

Para poder proceder a dar respuesta a estos objetivos, en primer lugar cabe definir claramente los conceptos de sinergia y acumulación.

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: "Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos", se especifica lo siguiente:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Así, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el paisaje, la biodiversidad y el efecto sonoro.

2. LOCALIZACIÓN

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



Figura 1. Localización del ámbito de estudio.

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

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en los parajes denominados "Saso de las Fitas" y "El Torcallo". La zanja discurre paralela a la carretera HU-V- 8531, por el paraje de "El Torcallo", cruza la carretera A-1217 y atraviesa el

paraje de "La Mesa" hasta llegar a la carretera CHE-1413, al lado de los parajes "La Trinchera" y "El Romeral", donde se sitúa la subestación eléctrica.

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

El Parque Eólico "Santa Cruz Fase II", está formado por 5 aerogeneradores y se sitúa en lo alto de una plataforma estructural flanqueada por importantes escarpes que se encuentra al sur de la localidad de Lastanosa.

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

3. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el medio biótico y en el paisaje que generará la construcción del futuro parque eólico, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado.

PARQUES EÓLICOS

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

Se ha tenido en consideración dos parques eólicos proyectados del grupo Forestalia, que se encuentran en el entorno de 10 kilómetros del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)": el parque eólico "Santa Cruz I", incluido en el Decreto Ley 2/2016 y que se encuentra autorizado, y el parque eólico "Santa Cruz I Ampliación", proyecto no consolidado. En total son 10 aerogeneradores.

Parque eólico	Potencia (MW)	Número de aerogeneradores	Altura (m)
Santa Cruz I	18	6	140
Santa Cruz I Ampliación	12	4	178,5

Tabla 1. Parques eólicos del Grupo Forestalia.

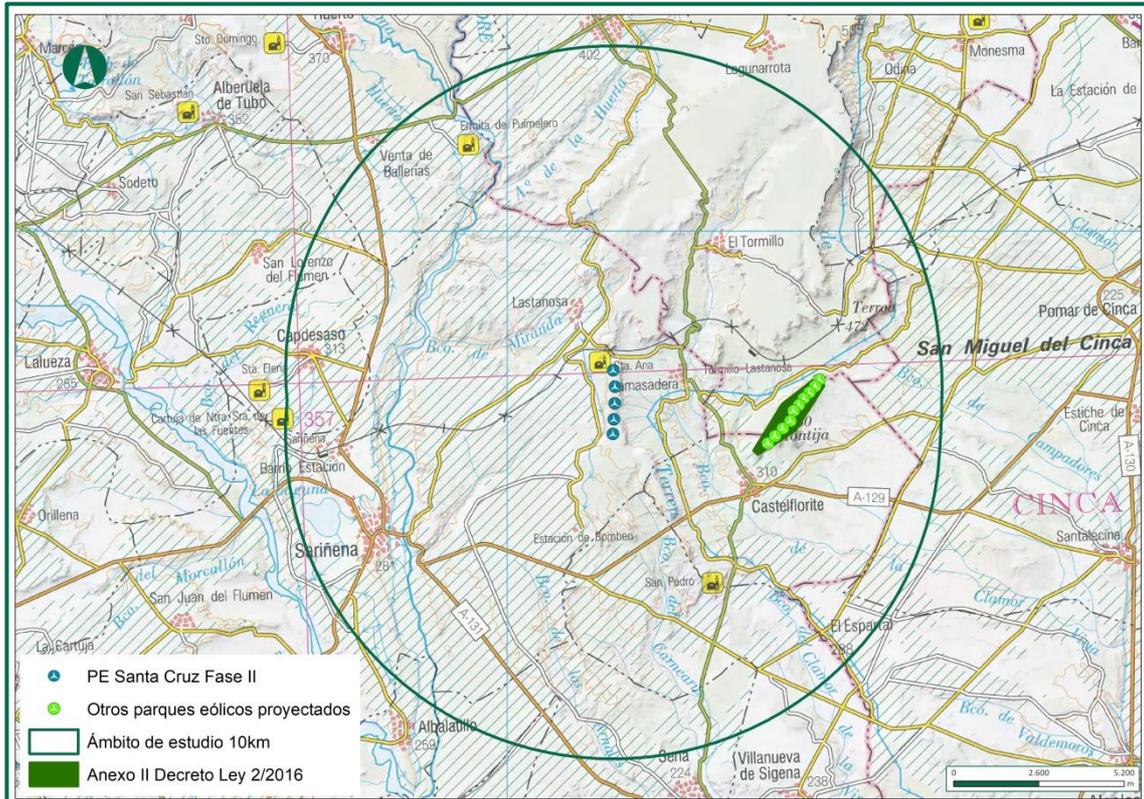


Figura 2. Parques eólicos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, Grupo Forestalia y elaboración propia.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, no existen grandes concentraciones de líneas eléctricas en la zona de estudio. Sí que se detectan varias líneas eléctricas 1,5 km al norte al norte del camino de acceso al parque.

El principio del camino de acceso al parque eólico "Santa Cruz (Fase II)" cruza una línea eléctrica en el cruce con la carretera A-2212. También la atraviesa la zanja cuando esta desciende del Saso de las Fitas y va a buscar la carretera A-2212.

Otras líneas de alta tensión que se encuentran en un entorno de 10 km de radio del futuro parque eólico son las siguientes:

LÍNEA ELÉCTRICA (REE)	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO	DISTANCIA MÍNIMA AL PARQUE (m)
LAAT 45 kV Lasesa	Norte	1.321
LAAT 45 kV R. Marcen - Lastanosa	Noroeste	1.429
LAAT 45 kV Regantes	Norte	1.611
LAAT 220 kV Mequinzenza - Monzón	Este	7.085
LAAT 220 kV Monzón - Ribarroja	Este	7.085
LAAT 45 kV Lastanosa - Peralta	Oeste	1.599
LAAT 45 kV Tormillo	Oeste	1.427
LAAT 45 kV Sariñena - Lastanosa	Oeste	1.427

Tabla 2. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa

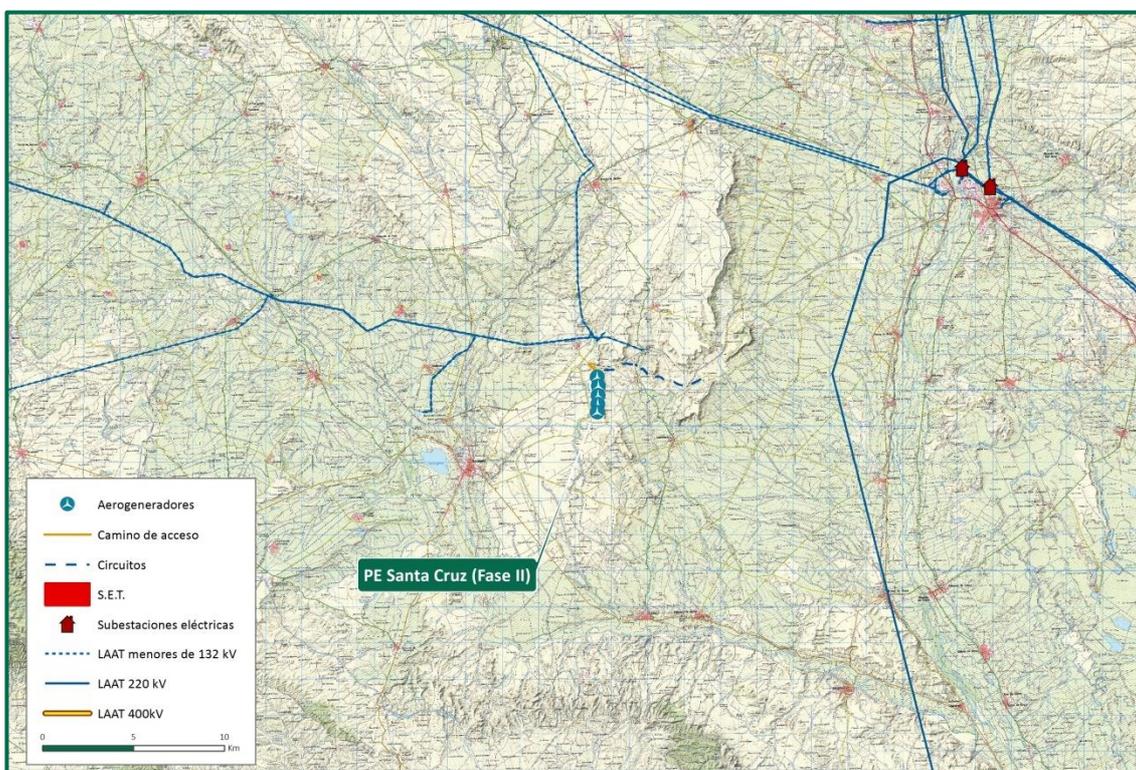


Figura 3. Red eléctrica en el ámbito de estudio. Fuente: REE, Endesa y elaboración propia.

RED VIARIA

Otras infraestructuras a tener en cuenta en el estudio de sinergias son la red viaria y la red ferroviaria. El camino de acceso al parque eólico inicia su recorrido en la carretera HU-V-8531. Las vías de comunicación en un radio de 10 km son:

CARRETERA	ITINERARIO	LONGITUD (m)
A-1217	Monflorite - Sena	26.402,21
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino	5.894,30
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca	20.437,83
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga	21.474,13
A-2212	Sariñena - Lastanosa	9.089,35
A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena	2.944,80
CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas	26.963,19
CHE1413	-	28.060,37
CHE1421	-	355,11
CHE1436	-	5.458,86
EST.AGR.	-	9.209,99
HU-V-8242	A-131 - Capdesaso	1.854,49
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo	1.604,19
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa	3.600,95
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu	6.284,65
HU-V-8741	Ilche por Morilla a E.F. de Terreu	4.858,81
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena	236,58
-	Otras	34.753,19

Tabla 3. Vías de comunicación en el ámbito de estudio.

De ellas, existen datos de 2015 del índice de Intensidad Media Diaria según la Demarcación de Carreteras del estado de Aragón, en la a-2212 Sariñena – Lastanosa, cuya IDM fue de 394 y en la A-1217 a la altura de Castelflorite, cuya IDM fue de 63. Además, la zona está surcada por caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

Según información de Renfe, la línea ferroviaria más cercana al ámbito de estudio es la que une Zaragoza con Lleida, con paradas en Sariñena, Selgua y Monzón y que circula al norte del parque eólico en proyecto.

OTRAS INFRAESTRUCTURAS

En relación a instalaciones fotovoltaicas, la más cercana se encuentra a 1.870 metros al norte del aerogenerador A-1 del, en el término municipal de Sariñena. No se verá afectada por el proyecto en estudio.

En relación a las infraestructuras hidráulicas, en el ámbito de estudio existe una importante red de canales, acequias y balsas. El final de la zanja cruza el canal de Terreu. Además 20 metros al oeste de la zanja a su llegada a la subestación eléctrica encontramos una balsa. El Canal de Pertusa se encuentra 330 metros al oeste del parque eólico "Santa Cruz (Fase II)". En un radio de 10 km en torno al parque eólico encontramos una central hidroeléctrica propiedad

de C.R.G. Riegos del Alto Aragón, situada 6 km al norte del tramo final de la zanja, y la depuradora de Alcanadre, situada a 8.850 metros al suroeste del aerogenerador A-05.

Las infraestructuras industriales más cercanas al parque eólico en proyecto son las del entorno del núcleo urbano de Sariñena, en concreto el polígono industrial "Saso Verde" y el polígono industrial "Puyalón".

Respecto a las infraestructuras de telecomunicación, existen dos antenas de comunicaciones con su instalación anexa que son afectadas por el camino de acceso. El resto de antenas se representan, junto a las demás infraestructuras, en el plano de Infraestructuras adjunto.

Tras consultar la base de concesiones mineras de IDEARAGON se ha podido comprobar que en la zona de implantación del parque eólico no existe ninguna concesión minera. Las explotaciones mineras existentes en un radio de 10 km al parque eólico en proyecto, cuyo estado es autorizado, se detallan a continuación:

Nº REGISTRO	TIPO	ESTADO	NOMBRE
238	A1 Cantera	A-3 Autorizado/Otorgado	LAGUNARROTA
1	C2 Permiso de investigación	B-3 Autorizado/Otorgado	MONEGRILLO 1
2286	C2 Permiso de investigación	C-1 En Trámite	EL AGULLON
2126	C6 Concesión de explotación	B-3 Autorizado/Otorgado	SANTIAGO
2562	C6 Concesión de explotación	C-1 En Trámite	BORIRIA-3

Tabla 4. Concesiones mineras autorizadas existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a 10 km del proyecto existen 8 núcleos de población:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO (m)
Lamasadera	1.700
Terreu	6.700
Castelflorite	4.100
Lastanosa	1.795
El Tormillo	4.779
Sariñena	7.156
Capdesaso	8.862
Barrio Estación	8.000

Tabla 5. Núcleos de población en un ámbito de 10 km. Fuente: IDEARAGON.

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

4.1. VEGETACIÓN

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

En el área de influencia de 500 metros en torno al parque eólico encontramos nueve Hábitats de Interés Comunitario catalogado en el Inventario Nacional (según la Directiva 92/43/CEE y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), según la cartografía facilitada por Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. El encinar que atraviesa el inicio del camino de acceso está catalogado como HIC 5210, 5330, 6220 y 9340. Y la zanja atraviesa los HIC 1430, 5210, 6220, 6420 y 92D0.

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.

Son matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrófila). 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.

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

Se trata de corrientes fluviales permanentes que llevan un pasto anfibio característico, de gramíneas nitrófilas perennes, generalmente en el seno de formaciones de ribera, de sauceda o chopera. Estos pastos ocupan sustratos limosos o fangosos compactos, siempre húmedos en la época estival e inundados durante el periodo de crecida.

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

5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.: Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas. Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc. Enebro y sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la

que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez. Así, estos frutos carnosos son utilizados por zorrales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

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

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

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

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

Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*). Estas comunidades están muy representadas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas ibéricas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos y de pastos vivaces discontinuos, o aparecen en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características

semejantes (majadales). Frecuentemente están en contacto con comunidades ruderales y, si sobre ellos se disminuye la presión del pastoreo, rápidamente son invadidos por formaciones leñosas aromáticas de romerales, tomillares y salviares.

6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas y juncos (Molinion – Holoschoenion): Estos prados húmedos permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.

Son 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.).

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 monspessulanun*, *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.

Están presentes en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

92D0: "Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-tamaricetea y Flueggeion 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. 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 agnuscastus*) acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud).

El tamujo (*Flueggea tinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un endemismo ibérico de los lechos pedregosos silíceos del sudoccidente 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.

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

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

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

9560* "Bosques endémicos de *Juniperus spp.*": Se trata de formaciones arbóreas de especies de *Juniperus* propias del mediterráneo occidental y de las islas macaraonésicas. Los sabinares

y cedrales tienen en común su adaptación a la falta de agua, que les permite ocupar climas y medios muy secos.

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

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

Se encuentra afectado por la zanja.

A continuación se detalla emplazamiento de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico:

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



Fotografía 1. Emplazamiento del aerogenerador A1.

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



Fotografía 2. Emplazamiento del aerogenerador A2.

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



Fotografía 3. Emplazamiento del aerogenerador A3.

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



Fotografía 4. Emplazamiento del aerogenerador nº4.

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



Fotografía 5. Emplazamiento del aerogenerador A5.

Valoración global

Una vez realizada una valoración extensa y desarrollada en el EsIA entregado en mayo de 2017, aquí se muestra a modo resumen, de cada una de las unidades de vegetación los resultados obtenidos:

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

Tabla 6. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio.
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente al encinar. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, el

encinar es de importancia por representar el paisaje típico de la zona, ya que el bosque de encina es la vegetación potencial y autóctona del ámbito de estudio. Resulta de interés ecológico al constituir un refugio para la fauna y actuar como pasillo ecológico en un área fuertemente humanizada, además tiene un importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje.

4.1.1. ESPECIES SINGULARES Y PROTEGIDAS

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

*En la visita a campo realizada para la elaboración del EsIA (mayo 2017) no se constató la presencia de *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanttii* y *Juniperus thurifera* en la zona de estudio del parque eólico Santa Cruz (Fase II). No obstante se recomienda la realización de una prospección botánica antes del inicio de las obras del parque eólico, ya que si se han observado otras especies de los géneros *Reseda* y *Juniperus*.*

4.2. FAUNA

Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se emplazará el futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" se localiza en la Depresión del Ebro, donde medran las comunidades faunísticas propias de medios antropizados, en espacios abiertos tanto de carácter estepario ligadas a los secanos, como asociadas a los cultivos de regadío, a zonas de huerta o a los ambientes ribereños húmedos. El parque eólico se localizará en un área de marcado carácter agrícola pero en la que aún persisten retazos de vegetación natural acantonada en las áreas de topografía poco favorable para la agricultura.

El área de estudio se encuentra circunscrita por el río Cinca al este, y por el río Alcanadre al 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 7,5 km al este de los aerogeneradores proyectados, y el LIC ES2410073 "Río Cinca y Alcanadre", situado a unos 11 km. Por otro lado, los aerogeneradores proyectados se encuentran a 1,5 km al norte del límite de un ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cuya área crítica más cercana está a 6 km aproximadamente.

Se han contabilizado un total de 109 especies diferentes de aves, incluidas aves de amplia distribución, especies migradoras, especies esteparias, etc.; entre los quirópteros, se citan dentro del área en estudio 13 especies diferentes. 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).

De entre las rapaces detectadas durante la realización del estudio de campo 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, la más abundante ha sido la ganga ibérica con 44 vuelos detectados. Los registros de vencejo común, aguilucho lagunero, cernícalo vulgar y grulla son también bastante altos. Teniendo en cuenta tanto los registros recopilados durante las sesiones de campo, como lo 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, cernícalo vulgar, ganga ibérica, vencejo común, grulla, buitre leonado y milano real.

En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos y fringílidos; destaca la presencia de gran número de escribanos trigueros y calandrias. Existe riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores a instalar, sobre todo durante la época reproductiva, cuando algunos de los 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, como es el caso del murciélago rabudo. Se considera que el área de implantación de los futuros aerogeneradores es utilizada como zona de alimentación principalmente, siendo los murciélagos de borde claro, los murciélagos montañeros, los murciélagos enanos y los murciélagos de cueva los más abundantes, representando casi un 50% respecto al total de secuencias registradas.

5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" sobre el medio en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca).

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados y analizados en función de sus posibles efectos acumulativos y sinérgicos.

En una primera fase se detallan las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre el medio, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada. Posteriormente se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio. La relación de cada una de las fases del proyecto con los elementos del medio pueden clasificarse en:

- 1: Cuando por la propia naturaleza de la acción del proyecto y las características del factor ambiental, no es previsible una alteración significativa.
- 2: Cuando existe una clara relación causa / efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio

	VEGETACIÓN		AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA				PAISAJE	RUIDO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	Degradación de la vegetación	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera	Pérdida o degradación del hábitat	Intrusión visual	Contaminación acústica
	2	2	2	2	1	2	2	2
FASE DE EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	Degradación de la vegetación	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera	Pérdida o degradación del hábitat	Intrusión visual	Contaminación acústica
	2	1	2	2	2	1	2	2

5.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados para el estudio y análisis de sinergias; por un lado, los elementos del medio biótico, paisajístico y de emisión de ruido y, por otro, las acciones derivadas de la explotación.

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.

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, etc.
- **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 el que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado, **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio, **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio, **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

Dónde:

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Tabla 8. 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≤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.

5.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas preventivas y minimizadoras a incluir en el proyecto del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" destinadas a mitigar los impactos detectados hasta niveles aceptables, con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación final tras la ejecución de las obras, y especialmente finalizada la vida útil de la instalación, sea similar o idéntica a la preoperacional, lo que sucedería en el caso ideal, si los impactos son recuperables, mientras que aquellas que causen impactos mitigables, tan sólo podrán ser corregidas parcialmente, siendo restituida la situación inicial en algunos aspectos, pero quedando alterados otros.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas correctoras.

6. EFECTOS E IMPACTOS SOBRE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DE ZONAS NATURALES

6.1. VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS HÁBITATS

Como consecuencia de la construcción del parque eólico y sus infraestructuras complementarias se puede producir una pérdida o degradación de los hábitats de la zona, que pueden ser importantes para la conservación de las aves. La afección del proyecto sobre los hábitats dependerá de la importancia del hábitat para las aves, de su posible función como corredores o pasillos ecológicos y de su clasificación como hábitat de interés comunitario.

Se han analizado los hábitats presentes en la zona de estudio. Para ello se ha delimitado un área de influencia de 500 metros en torno a los aerogeneradores, caminos de acceso y zanjas de los tres parques eólicos proyectados en la zona y de su línea de evacuación. La cartografía disponible y facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está realizada a un nivel de detalle que no se ajusta con la realidad del terreno. Por esta razón, se ha cruzado esta información con el Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 y se ha elaborado una nueva cartografía de los hábitats de interés comunitario.

Posteriormente se ha analizado la superficie de hábitats de interés comunitario directamente afectados por la construcción del parque eólico Santa Cruz (Fase II). Para ello se ha tenido en cuenta el diseño de las plataformas de cada uno de los aerogeneradores, los caminos de acceso al parque y las zanjas que albergan los circuitos de interconexión.

En la siguiente tabla se exponen las afecciones de las infraestructuras del parque eólico a las unidades de vegetación.

Infraestructura	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Encinar	Matorral mixto	HIC
Plataformas	16.890 m ²	2.950 m ²	0	0	0
Ejes	9.036 m ²	1.056 m ²	885 m ²	0	1.666 m ²
Zanjas	7.791 m ²	192 m ²	237 m ²	1.690 m ²	374,26 m ²
SET	1.780 m ²	0	0	0	0

Tabla 9. Superficies de afección del parque eólico Santa Cruz (Fase II). Para el cálculo de la afección de los ejes se ha considerado una anchura de 6 m y para las zanjas se ha considerado una anchura de 1 m.

Si tenemos en cuenta el total del área de influencia considerada las unidades de vegetación con mayor afección relativa son los cultivos herbáceos y los cultivos leñosos, como se observa en la siguiente tabla:

Infraestructura	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Encinar	Matorral mixto	HIC
Afección directa (Plataformas, ejes y zanjas)	35.500 m ²	4.198 m ²	1.120 m ²	1.690 m ²	2.041 m ²
Área de influencia (500 m)	8.287.686 m ²	366.699 m ²	313.700 m ²	4.381.080 m ²	2.366.774 m ²
% afección directa	0,43%	1,14%	0,36%	0,04%	0,09%

Tabla 10. Superficies de afección directa del parque eólico Santa Cruz (Fase II) respecto del área de influencia.
 Para el cálculo de la afección de los ejes se ha considerado una anchura de 6 m y para las zanjas se ha considerado una anchura de 1 m.

Por otra parte se evalúa el la afección a las diferentes unidades de vegetación y los hábitats de forma conjunta junto con los parques eólicos existentes o en proyecto en un radio de 10 km en torno al parque eólico Santa Cruz (Fase II) y la línea de evacuación proyectada Santa Cruz. Hay que tener en cuenta que parte del camino de acceso al PE Santa Cruz I Ampliación coincide con el camino de acceso al PE Santa Cruz I. Al evaluar el conjunto de las infraestructuras las unidades de vegetación con una mayor afección son los cultivos leñosos y el pinar, a pesar de que la mayor parte de las infraestructuras se ubican sobre cultivos herbáceos. Esto es debido a la presencia de cada unidad de vegetación en el área de influencia de 500 metros en torno a las infraestructuras.

Infraestructura	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pinar con sotobosque de Juniperus ssp	Encinar	Matorral mixto	Pastizal - Herbazal	Vegetación de ribera	HIC
Afección directa Santa Cruz I Ampliación	26.317 m ²	5.845 m ²	0	0	3.498 m ²	0	0	3.498 m ²
Afección directa Santa Cruz Fase II	35.500 m ²	4.198 m ²	0	1.120 m ²	1.690 m ²	0	0	2.041 m ²
Afección directa Santa Cruz I	4.165 m ²	591 m ²	4.800 m ²	0	2.520 m ²	0	0	1.320 m ²
Afección directa LAAT Santa Cruz	1.064 m ²	0	0	7 m ²	56 m ²	0	14 m ²	26 m ²
Área de influencia (500 m)	15.207.633 m ²	627.850 m ²	157.108 m ²	209.045 m ²	4.882.629 m ²	110.796 m ²	178.262 m ²	3.882.720 m ²
% afección directa	0,44%	0,67%	3,06%	0,54%	0,16%	-	0,01%	0,17%

Tabla 11. Superficies de afección directa de los parques eólicos Santa Cruz I Ampliación, Santa Cruz I, Santa Cruz Fase II y de la línea de evacuación Santa Cruz, respecto del área de influencia. PE Santa Cruz I Ampliación y PE Santa Cruz Fase II: Para el cálculo de la afección de los ejes se ha considerado una anchura de 6 m y para las zanjas se ha considerado una anchura de 1 m. PE Santa Cruz I: se ha considerado un radio de 60 metros de afección directa de los aerogeneradores y una anchura de 6 metros para los ejes. Línea Santa Cruz: se ha considerado una superficie de 14 m² para los apoyos.

6.2. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN LA BIODIVERSIDAD Y ZONAS NATURALES

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, aunque algunas pueden persistir durante la de explotación. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso al parque y de servicio de los aerogeneradores, plataformas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria, cimentaciones de los aerogeneradores y apoyos de la línea de evacuación y subestación. Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación

de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección. En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible. Para ello, es necesaria la reducción al máximo de los previsibles desbroces y talas.

Cabe resaltar que, según la información facilitada por la Administración, en la zona directamente afectada por el proyecto del parque eólico Santa Cruz Fase II, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TYM43 en las que se encuentra el futuro parque eólico, se cita la presencia de tres especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanii* y *Juniperus thurifer*. En la visita a campo realizada no se constata la presencia de estas especies en la zona de estudio del parque eólico Santa Cruz (Fase II). No obstante se recomienda la realización de una prospección botánica antes del inicio de las obras del parque eólico, ya que si se han observado otras especies de los géneros *Reseda* o *Juniperus*.

En el caso del parque eólico Santa Cruz I Ampliación, se ha citado la presencia de *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanii* y *Juniperus thurifera*, especies todas ellas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. A pesar de que durante la visita rutinaria a la zona no se ha constatado su presencia, se recomienda la realización de una prospección botánica antes del inicio de las obras, ya que si se han observado otras especies de los géneros *Reseda* y *Juniperus*.

En el caso de la línea de evacuación SET Santa Cruz – SET Monzón se citan 5 especies catalogadas por el Decreto 49/1995 de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, una especie, *Ferula loscosii*, catalogada como "En peligro de extinción", *Boleum asperum* catalogada como "Vulnerable" y otras 3 especies, *Limonium catalaunicum*, *Juniperus thurifera* y *Reseda lutea vivanii* como "De Interés Especial". Además se citan otras especies que, a pesar de carecer de protección, se consideran de interés por su rareza o escasez: *Limonium hibericum*, *Gagea rganatelli*, *Iris lutescens*, *Reichardia picroides* y *Orobanche artemisiaecampestri subsp. artemisiaecea*. En la visita a campo realizada no se constata la presencia de estas especies en la zona de estudio de la LAAT 132kV SET Santa Cruz – SET Monzón. No obstante se recomienda la realización de una prospección botánica antes

del inicio de las obras de la línea eléctrica, ya que si se han observado otras especies de los géneros *Reseda* y *Juniperus*.

Respecto a la afección a flora catalogada del parque eólico Santa Cruz I, la prospección botánica realizada en el ámbito del estudio descarta la presencia de especies como *Boleum asperus*, *Reseda lutea vivanti* y *Juniperus thurifera*.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal del emplazamiento de los aerogeneradores está constituida principalmente por cultivos de cereal de secano y de leñosas, aunque en algunos casos se encuentran en barbecho desde hace varios años, lo que ha facilitado la aparición de vegetación natural.

Para el parque eólico, el total de superficie de ocupación de las plataformas es de 21.613,86 m². Para llegar hasta cada una de ellas se aprovechará un camino existente que atraviesa el paraje denominado "Saso de Santa Ana". La longitud del Eje de Acceso es de 305 m. Desde el PK de la misma carretera, parte el eje Ramal, que une la misma con el Eje de Acceso. Tiene una longitud de 63 m. El vial interno del parque eólico partirá desde el final del vial de acceso y accederá a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque; su longitud es de 2.942,825 m.

Por último, las zanjas necesarias para llevar a cabo la red soterrada de media tensión que conectará los aerogeneradores con la SET "Santa Cruz" se realizarán, tendrán una longitud total de 10.408,65 m.

En el conjunto de las infraestructuras las unidades de vegetación con una mayor afección relativa son los cultivos herbáceos y leñosos.

Como consecuencia de la ejecución de las propias obras de los diferentes proyectos evaluados se producirá una eliminación directa de la vegetación.

Al evaluar la eliminación directa de la vegetación para el conjunto de los proyectos el impacto resulta ser acumulativo.

Por otro lado, también cabe considerar el riesgo de incendios debido al paso de maquinaria, labores de obra, soldaduras, etc. y permanencia de personal por la zona, que en el caso de producirse podría provocar una eliminación de la cubierta vegetal de gran extensión.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento, la eliminación de la vegetación deriva del riesgo incendio debido al calentamiento excesivo de alguno de los componentes alojados en la góndola de los aerogeneradores o por fallo eléctrico de los mismos y por el fallo eléctrico de la línea de evacuación y las subestaciones eléctricas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación del parque eólico y de sus infraestructuras anexas afecten a vegetación natural.

Previamente al inicio de las obras se realizará una prospección botánica que determine la afección real de las instalaciones proyectadas a las especies citadas en la zona e incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanti* y *Juniperus thurifera*. Una vez realizada, el proyecto ejecutivo deberá minimizar al máximo la afección a estas especies vegetales de interés.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas y/o herbicidas, y se dispondrán de los medios de extinción necesarios durante la fase de construcción a fin de poder sofocar cualquier conato de incendio en las mismas. En fase de explotación, en cada uno de los aerogeneradores de los parques eólicos y en las subestaciones eléctricas se dispondrá de un extintor de CO₂; además, los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de

Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto
Intensidad	Alta	Baja
Duración	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Reversible a medio plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=43)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=31)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Por otro lado la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación.

En el área de influencia de 500 metros en torno a las infraestructuras proyectadas el 60% de la vegetación corresponde con cultivos herbáceos, siendo la siguiente unidad de vegetación más representada el matorral mixto. Además el 15,37% corresponde con hábitats de interés comunitario.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera como no significativo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Indirecto	
Intensidad	Alta	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	

Reversibilidad	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos de los viales, especialmente durante la época de estío.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Indirecto	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Irregular	
Manifestación	A corto plazo	
Sinergia	Simple	
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=25)

7. EFECTOS E IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

Teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto los efectos acumulativos y sinérgicos significativos originados sobre la biodiversidad se producen principalmente sobre aves y quirópteros. Es por ello por lo que el presente apartado se centrará en estos dos grupos faunísticos.

Tal y como se especifica en “*EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation*”, el tipo y la extensión de los efectos que provoca un parque eólico sobre la biodiversidad depende tanto de las especies involucradas, de su ecología y de estado de conservación, como de la ubicación, el tamaño y el diseño del parque eólico. No obstante, entre los diferentes impactos potenciales se incluyen los siguientes:

- **Mortalidad por colisión:** Las aves y los murciélagos pueden chocar con las diversas partes del aerogenerador, o con estructuras asociadas tales como cables de energía eléctrica y torres meteorológicas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de la especie presente, así como de factores climáticos y de visibilidad. En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo. No obstante, las aves de menor envergadura son también susceptibles de sufrir accidentes, aunque los efectos sobre sus poblaciones suelen ser menos perceptibles al tratarse, por lo general, de especies más abundantes y con una tasa de renovación más elevada.
- **Molestias y desplazamiento:** las molestias originadas por el proyecto, tales como ruidos o presencia de personal, pueden generar el desplazamiento temporal o permanente de la fauna existente. Este riesgo puede ser relevante para las aves y murciélagos, especialmente para aquellas especies tan susceptibles como lo son las aves esteparias. Cuando este efecto provoca una alteración tal del uso del espacio que genera un abandono total del territorio, se denomina “Efecto vacío”.
- **Efecto barrera:** los parques eólicos pueden forzar a aves y quirópteros a cambiar de dirección durante las migraciones y, de forma más local, durante las actividades regulares de prospección del territorio. La intensidad de este impacto depende de diversos factores,

tales como el tamaño del parque eólico, la separación de los aerogeneradores, el grado de desplazamiento de las especies existentes y su capacidad para compensar el aumento de del gasto de energía, así como el grado de perturbación causada a los vínculos entre las zonas de alimentación, dormideros y lugares de cría.

- **Pérdida o degradación del hábitat:** la magnitud de la pérdida de hábitat directa como resultado de la construcción de un parque eólico y sus infraestructuras asociadas depende del tamaño, de la ubicación y del diseño del propio proyecto. Mientras que la ocupación de suelo real puede ser limitada, los efectos pueden ser más generalizados al interferir en los patrones hidrológicos y/o procesos geomorfológicos. La importancia de esta pérdida o degradación depende de la rareza y vulnerabilidad de los hábitats afectados y/o de su importancia como lugar de alimentación, cría o hibernación de diferentes especies. Además, hay que tener en cuenta el papel que juegan algunos hábitats como corredores ecológicos para la dispersión y/o migración de numerosas especies.

7.1. VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LAS AVES

A efectos del presente estudio se consideran las especies detectadas durante el **Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna realizado entre finales de enero y finales de octubre de 2017**, haciendo especial incidencia en el cernícalo primilla, buitre leonado, alimoche, águila real, halcón peregrino, milano real, alcaudón chico, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, búho real, sisón, ganga, ortega, alondra ricotí, alcaraván y grulla.

7.1.1. MORTALIDAD POR COLISIÓN CON LOS AEROGENERADORES

Los estudios más recientes sobre la mortalidad por colisión que los parques eólicos generan sobre las poblaciones de aves, 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).

Metodología

Para analizar esta mortalidad directa ocasionada por la colisión de las aves con los aerogeneradores, en primer lugar, cabe conocer la mortalidad originada en los parques eólicos cercanos, y que pueden desembocar en un efecto sinérgico u acumulativo. En la actualidad, en un radio de 10 km alrededor de las futuras infraestructuras no existen parques eólicos en explotación, no obstante, como ya se ha comentado, dentro de este radio se encuentra aprobado el Parque Eólico "Santa Cruz I" y pendiente de aprobar el Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación".

PARQUE EÓLICO	MUNICIPIO	Nº AEROS	DISTANCIA MÍNIMA ENTRE AEROGENERADORES (Km.)
Santa Cruz I	Peralta de Alcofea	6	5.600
Santa Cruz I Ampliación	Castelflorite y Peralta de Alcofea	4	4.600

Tabla 12. Ubicación de los parques eólicos más cercanos al Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" y distancias al mismo.

Como ya se ha comentado en el inventario previo de elementos, en un radio de 10 km alrededor de las futuras infraestructuras existen al menos 8 líneas eléctricas. Además, hay que tener en cuenta que para la evacuación conjunta del parque eólico en estudio y los otros dos parques mencionados se encuentra en fase de tramitación la LAAT 132 kV "SET Santa Cruz – SET Monzón".

Por otro lado, el día 23 de enero de 2017 se solicitó la información relativa a los datos de electrocuciones y colisiones de aves registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca al Departamento de Desarrollo Rural y sostenibilidad de la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, recibándose la contestación con la información pertinente el día 21 de febrero del mismo año.

Resultados Obtenidos

En cuanto a los datos de mortalidad por colisión o electrocución solicitados al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca, dentro de un radio de 10 km alrededor de las futuras infraestructuras, entre marzo de 2008 y diciembre de 2015, se han registrado un total de 35 siniestros, todos ellos en el municipio de Sariñena:

ESPECIE	COLISIÓN	ELECTROCUCIÓN	TOTAL SINIESTROS
<i>Circus aeruginosus</i>	2	-	2
<i>Falco subbuteo</i>	1	-	1
<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	3
<i>Ciconia ciconia</i>	19	6	25
<i>Ardea purpurea</i>	1	-	1
<i>Milvus milvus</i>	1	1	2
<i>Apus apus</i>	1	-	1
TOTAL AVES	26	9	35

Tabla 13. Siniestralidad detectada en un radio de 10 km alrededor de las futuras infraestructuras.

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de la Dirección General de Biodiversidad. Gobierno de Aragón.

Valoración de Resultados

Dado que los estudios de los parques eólicos proyectados y su futura línea de evacuación carecen de estimas de mortalidad, y que los registros proporcionados por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca no son sistemáticos, la valoración cuantitativa de los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este ámbito no resulta posible. Sin embargo, se procede a continuación a valorar cualitativamente, especie por especie, si el efecto sobre las poblaciones consideradas podría ser acumulativo o por, el contrario, sinérgico.

En cuanto a la mortalidad estimada para el Parque Eólico en estudio, en el Estudio De Avifauna finalizado en febrero de 2018 se evalúa el riesgo de mortalidad, especificando que las colisiones serán un factor importante de mortalidad para especies como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano real (*Milvus milvus*), el vencejo común (*Apus apus*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), la grulla común (*Grus grus*), o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*). 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 o la grulla común.

En cuanto a la mortalidad estimada para el Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación", en el Estudio De Avifauna finalizado en febrero de 2018 se evalúa el riesgo de mortalidad, especificando 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 (*Pyrhocorax pyrrhocorax*). 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.

En cuanto a la mortalidad estimada para el Parque Eólico "Santa Cruz I", en la Resolución de 29 de junio de 2015, por la que se formula su Declaración de Impacto Ambiental, se recoge la existencia de 2 parejas reproductoras de alimoche y una de águila real en las cercanías, así como la nidificación de búho real y halcón peregrino en el propio saso; la zona también es frecuentada por buitres leonados, milanos reales y halcones abejeros en su paso postnupcial.

Por último, en cuanto a la mortalidad estimada para la LAAT 132 kV "SET Santa Cruz – SET Monzón", en el Estudio De Avifauna finalizado en febrero de 2018 se evalúa el riesgo de mortalidad, especificando que las colisiones y electrocuciones serán un factor importante de mortalidad, con un impacto significativo en la población local, sobre el ánade real (*Anas platyrhynchos*), grulla común (*Grus grus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*), y avefría (*Vanellus vanellus*),

Teniendo en cuenta estos resultados, puede constatarse que casi todas las especies para las que se prevé que las colisiones originadas por el proyecto en estudio pueden suponer un factor importante de mortalidad, también podrán suponerlo en el resto de proyectos mencionados. Entre estas especies, serán previsibles efectos sinérgicos para varias de ellas, especialmente para aquellas que son reproductoras en la zona y su tasa de reclutamiento es baja.

Cabe destacar pues, los efectos sinérgicos sobre el águila real, el alimoche y la ganga ibérica. La construcción de estas infraestructuras puede ocasionar la mortalidad de individuos adultos reproductores en la zona, con la consiguiente pérdida de población en el conjunto del área. Es previsible que con la construcción del Parque Eólico en estudio desaparezca la reproducción de

ganga ibérica y ganga ortega en la zona directamente afectada y que con el tiempo, las bajas previsibles disminuyan la población en su conjunto. En cuanto al águila real y el alimoche, la cercanía de sus zonas habituales de reproducción y su baja tasa de reclutamiento hace predecible que las colisiones que puedan producirse acaben por implicar una pérdida de estos territorios.

En cuanto al milano real y al aguilucho lagunero occidental, los datos de mortalidad proporcionados por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca dejan entrever que ya existe en la zona un incremento de la mortalidad de estas especies por causas antrópicas. Los avistamientos de milano real durante el periodo de seguimiento, a pesar de no haber abarcado la totalidad de su periodo de presencia en la zona, ya dejan entrever que esta mortalidad de origen antrópico se verá incrementada por la implantación de los aerogeneradores y la futura línea eléctrica de evacuación.

Los avistamientos realizados en la zona de grulla común durante el paso prenupcial han sido bastante elevados, a lo que hay que añadir los individuos invernantes que cada año visitan la zona de los arrozales de Selgua. Resulta complicado valorar los efectos acumulativos y/o sinérgicos que la instalación de las infraestructuras en estudio supondrá sobre esta especie, pues la población potencialmente afectada varía considerablemente de año en año y con la climatología. Los parques eólicos a instalar podrán producir episodios puntuales de mortalidad (en ocasiones colisiones en cadena) los días de buena visibilidad durante los pasos migratorios, mientras que la línea eléctrica de evacuación supone un riesgo durante el todo periodo invernal, que variará en función del tipo de cultivo que se emplee cada temporada y su ubicación respecto a dicha línea.

En cuanto al buitre leonado, en la Declaración de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz I" se estima que la construcción del parque eólico "Santa Cruz I Ampliación" podría suponer unos efectos sinérgicos que resultarán críticos para la especie:

"No obstante, el desistimiento del proyecto de parque eólico "Santa Cruz II" evitará la ocupación del saso en su parte sur, en las zonas más próximas a nidos de rapaces y posaderos de buitre leonado, eliminando una acumulación de impactos y efectos sinérgicos con el parque eólico "Santa Cruz I" y su línea de evacuación, que podrían resultar críticos sobre estas especies"

Para el resto de especies destacadas, como el cernícalo vulgar, el milano negro o la chova piquirroja, se prevé un aumento considerable de la mortalidad, aunque los efectos serán previsiblemente acumulativos, no previendo una disminución considerable de sus poblaciones en la zona en su conjunto.

7.1.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTO

El impacto provocado por los efectos de las molestias y el desplazamiento puede considerarse de corto alcance, limitado a las propias instalaciones y a sus inmediaciones, afectado a la fauna residente principalmente.

Cabe destacar que evaluar este efecto resulta complejo, ya que depende de las características de cada especie y de cada población. Existen especies generalistas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), que pueden verse atraídas por este tipo de infraestructuras, ya que las recorren en busca de alimento fácil. Sin embargo, existen otras claramente afectadas por este tipo de efectos, como son las aves esteparias; las avutardas (*Otis tarda*) pueden alejarse de este tipo de infraestructuras hasta 500 metros con el fin de evitar las molestias humanas, especialmente durante la fase de construcción.

Con el fin de evaluar si las **molestias y desplazamientos** originados por la construcción del futuro Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" provocan un efecto acumulativo o sinérgico sobre las principales especies afectadas negativamente, se ha considerado un radio de 200 m alrededor de todas las infraestructuras susceptibles de provocar molestias que se encuentran a menos de 10 km del mismo. En esta área considerada se han tenido en cuenta carreteras, autopistas, líneas ferroviarias, explotaciones mineras a cielo abierto, núcleos urbanos, instalaciones industriales, depuradoras y los parques eólicos tenidos en cuenta en el apartado anterior.

En total, la superficie afectada por estas infraestructuras suman 9.387 ha. Si a esta superficie añadimos la que resulta de un radio de 200 m alrededor de las infraestructuras en estudio (429 ha), la superficie total afectada resultara 9.816 ha, es decir, se produce un incremento de tan solo el 4,57%.

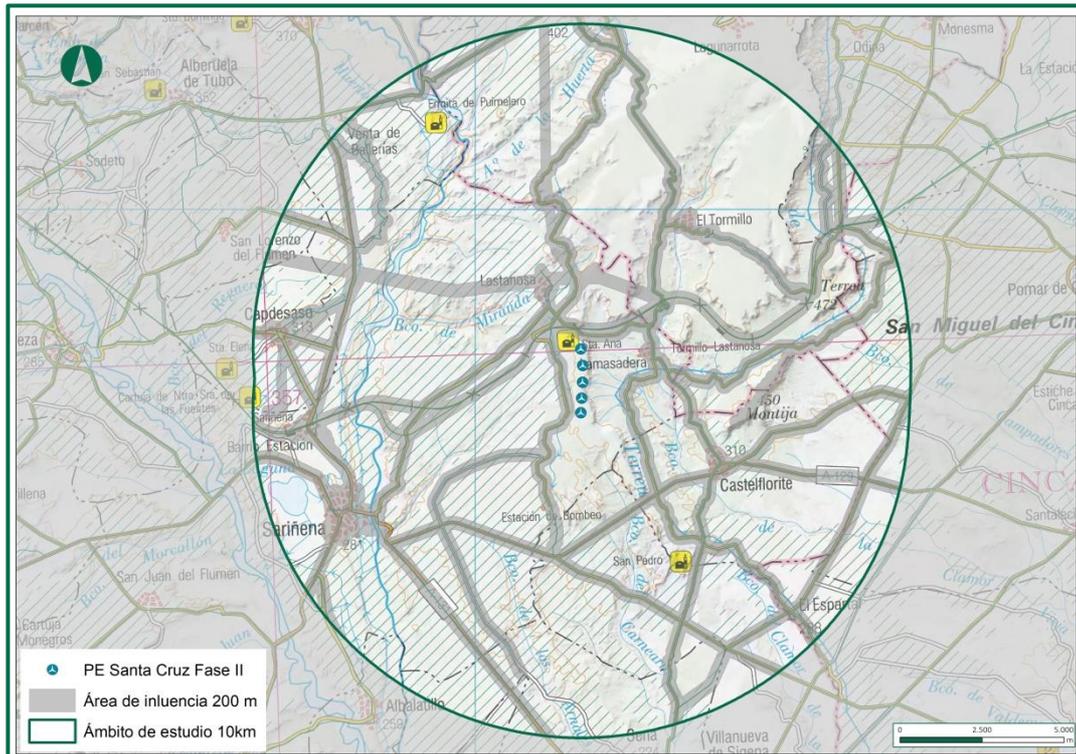


Figura 4. Zona de influencia de 200 m de las infraestructuras inventariadas en un entorno de 10 km del Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)" y su infraestructura de evacuación. Fuente: Elaboración propia.

Analizando estos resultados en detalle, puede descartarse la generación de un **efecto vacío** para algunas de las especies más sensibles.

Las mayores afecciones de este tipo resultan sobre las aves esteparias, limícolas y grandes rapaces en reproducción. Durante el seguimiento de avifauna previo realizado entre finales de enero y finales de octubre de 2017 se pudo constatar la presencia de varias especies de estos grupos previsiblemente afectados:

- **Ganga ortega (*Pterocles orientalis*):** durante el periodo de seguimiento se han producido algunos avistamientos dentro de la poligonal en proyecto, detectando una zona de nidificación segura entre los aerogeneradores A1 y A2. Es por ello que se prevé afección sobre esta especie tanto durante la fase de obras como durante el funcionamiento del futuro Parque Eólico.
- **Ganga ibérica (*Pterocles alchata*):** esta especie ha sido observada asiduamente durante el periodo de seguimiento dentro de la poligonal en proyecto, además, se han detectado dos zonas de nidificación probable y una de nidificación posible en las inmediaciones de los

futuros aerogeneradores. Es por ello que se prevé afección sobre esta especie tanto durante la fase de obras como durante el funcionamiento del futuro Parque Eólico.

- **Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*):** durante el periodo de seguimiento se han producido numerosos avistamientos dentro de la poligonal en proyecto, detectando una zona de nidificación segura entre los aerogeneradores A3 y A4. Es por ello que se prevé afección sobre esta especie tanto durante la fase de obras como durante el funcionamiento del futuro Parque Eólico.
- **Águila real (*Aquila chrysaetos*):** durante el seguimiento realizado no se han obtenido muchos registros para esta especie en las inmediaciones del proyecto en estudio, no obstante, se trata de una zona habitual de reproducción, por lo que se prevén molestias y/o desplazamientos durante la fase obras en el caso de que estas se lleven a cabo durante el periodo reproductivo.
- **Alimoche (*Neophron percnopterus*):** El caso de esta especie es idéntico al del águila real, previéndose molestias y/o desplazamientos durante la fase obras en el caso de que estas se lleven a cabo durante el periodo reproductivo.
- **Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*):** esta especie, además de haber sido observada dentro de la poligonal en proyecto, es previsible que se reproduzca en la zona, por lo que se prevén molestias y/o desplazamientos durante la fase obras en el caso de que estas se lleven a cabo durante el periodo reproductivo.
- **Halcón peregrino (*Falco peregrinus*):** se ha constatado la nidificación de esta especie en el Saso de Santa Cruz, a menos de 5 km los aerogeneradores proyectados y cerca de la línea de evacuación soterradas, por lo que se prevén molestias y/o desplazamientos durante la fase obras en el caso de que estas se lleven a cabo durante el periodo reproductivo.
- **Búho real (*Bubo bubo*):** al igual que el caso anterior, esta especie se ha reproducido en otras ocasiones en el Saso de Santa cruz, por lo que se prevén molestias y/o desplazamientos durante la fase obras en el caso de que estas se lleven a cabo durante el periodo reproductivo.

7.1.3. EFECTO BARRERA

A priori, en el ámbito en estudio se ha detectado un flujo migratorio importante de grulla común que puede ser interrumpido de manera puntual por la futura instalación. Tal y como muestran los resultados del seguimiento realizado, se ha detectado un paso migratorio prenupcial importante de esta especie, los días de buena visibilidad con un viento moderado en contra permitirán la migración, pero la altura de paso será considerablemente baja, lo que implicará que algunos de estos bandos migratorios tengan que desviar su recorrido ligeramente para evitar colisiones con los aerogeneradores a instalar.

Por otro lado, en el estudio llevado a cabo para la implantación del Parque Eólico "Santa Cruz I" se detectó que el halcón abejero (*Pernis apivorus*) utiliza la zona norte del saso para alimentarse antes de emprender la migración postnupcial, lo que podría derivar una elevada accidentalidad para la especie al existir una explotación apícola en el propio saso. Tal y como se aclara en la propia Declaración de Impacto Ambiental del mismo parque eólico, "*el proyecto queda condicionado a la reubicación de las colmenas existentes [...] de manera que se eviten los riesgos evidentes de colisión*". Es por ello que resulta previsible que al eliminar la fuente de alimento de esta especie, modifique sus desplazamientos hacia otras zonas con mejores recursos y, por tanto, no se produzca un efecto barrera.

En cuanto al resto de especies, durante la realización del seguimiento no se han detectado corredores o pasos prioritarios interrumpidos por las futuras infraestructuras. No obstante, cabe destacar que muchos pasos migratorios se realizan por la noche y por ello resulta muy difícil su identificación. Un seguimiento exhaustivo de las colisiones producidas durante la fase de explotación de las futuras infraestructuras permitirá evaluar de forma más efectiva el efecto barrera e implementar, en su caso, las medidas correctoras que sean necesarias.

7.1.4. PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT

La destrucción o degradación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo puede afectar a áreas de alimentación o zonas de cría de las diferentes especies presentes. Hay que tener en cuenta que el área en estudio se encuentra en la actualidad bastante degradada, aunque sigue abarcando gran cantidad de especies ligadas con los medios abiertos.

Los aerogeneradores proyectados se sitúan principalmente sobre campos de cultivo, aunque también se verán afectados distintos tipos de matorral. Este hábitat en la zona puede ser frecuentado por diversas especies para alimentarse o como lugar de cría, entre ellas cabe citar las siguientes:

- **Ganga ibérica (*Pterocles alchata*):** durante el periodo de seguimiento se han detectado numerosos individuos, tanto reproductores dentro de la propia poligonal del parque en estudio como en el resto de los considerados, como bandos bastante numerosos fuera de la época de reproducción. Es por ello que resulta inevitable una afección considerable sobre esta especie al ocupar su hábitat directamente con la implantación de los aerogeneradores y sus caminos de acceso.
- **Ganga ortega (*Pterocles orientalis*):** tal y como puede consultarse en el estudio de avifauna llevado a cabo, esta especie nidifica dentro de la poligonal en proyecto, y posiblemente al sureste de los aerogeneradores proyectados para el Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación". Es por ello que resulta inevitable una afección considerable sobre esta especie al ocupar su hábitat directamente con la implantación de los aerogeneradores y sus caminos de acceso, considerando unos efectos sinérgicos sobre esta especie.
- **Aves de gran envergadura:** estas especies, como el buitre leonado, el águila real o el alimoche, poseen grandes territorios, donde el área de afección del futuro parque eólico representa una pequeña proporción, por lo que no se considera afección sobre sus áreas de campeo. No obstante, como ya se ha comentado, en las inmediaciones de los aerogeneradores se ha constatado la reproducción cernícalo vulgar, por lo que la implantación de las infraestructuras en estudio pueden suponer el abandono de estas zonas de reproducción.

Debido a estas consideraciones y a la extensión del proyecto, aunque el hábitat afectado es el mayoritario en el entorno estudiado, pueden preverse efectos acumulativos y/o sinérgicos.

7.2. VALORACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS QUIRÓPTEROS

A efectos del presente estudio se consideran las especies detectadas durante el **Estudio de Quiropterofauna realizado entre marzo y julio de 2017**, haciendo especial incidencia en aquellas especies de las que existen datos previos en la zona.

Debido que la actividad de los quirópteros es nocturna, el impacto provocado por los efectos de las molestias y el desplazamiento puede considerarse inexistente, ya que las actividades objeto de estudio se realizarán por el día. De esta forma, sólo cabe analizar los impactos originados por la mortalidad directa (barotrauma y/o colisiones), por el efecto barrera y por la pérdida o degradación del hábitat.

7.2.1. MORTALIDAD POR COLISIONES Y/O BAROTRAUMA

Los estudios más recientes sobre la mortalidad por colisiones y/o barotrauma que los parques eólicos generan sobre las poblaciones de quirópteros, apuntan en la dirección de que la mortalidad no depende tanto de la densidad de murciélagos 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 murciélagos en general (De Lucas et al., 2008).

Metodología

Para analizar esta mortalidad directa, en primer lugar, cabe conocer la mortalidad originada en los parques eólicos cercanos, y que pueden desembocar en un efecto sinérgico u acumulativo. En la actualidad, en un radio de 10 km alrededor de las futuras infraestructuras no existen parques eólicos en explotación, no obstante, como ya se ha comentado, dentro de este radio

se encuentra aprobado el Parque Eólico "Santa Cruz I" y pendiente de aprobar el Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación".

PARQUE EÓLICO	MUNICIPIO	Nº AEROS	DISTANCIA MÍNIMA ENTRE AEROGENERADORES (Km.)
Santa Cruz I	Peralta de Alcofea	6	5.600
Santa Cruz I Ampliación	Castelflorite y Peralta de Alcofea	4	4.600

Tabla 14. Ubicación de los parques eólicos más cercanos al Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación" y distancias al mismo.

Por otro lado, el día 23 de enero de 2017 se solicitó la información relativa a los datos de colisiones de quirópteros registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca al Departamento de Desarrollo Rural y sostenibilidad de la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, recibándose la contestación con la información pertinente el día 21 de febrero del mismo año. En esa contestación se constata la ausencia de registros de entrada en el Centro de quirópteros por mortalidad de origen antrópico.

Valoración de Resultados

Dado que los estudios de los parques eólicos proyectados carecen de estimas de mortalidad y que no existen registros de entrada en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca por mortalidad de origen entrópico, la valoración cuantitativa de los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este ámbito no resulta posible. Sin embargo, se procede a continuación a valorar cualitativamente, especie por especie, si el efecto sobre las poblaciones consideradas podría ser acumulativo o por, el contrario, sinérgico.

En cuanto a la mortalidad estimada para el Parque Eólico en estudio, en el Estudio De Quiroptero fauna finalizado en febrero de 2018 se evalúa el riesgo de mortalidad considerando como vulnerables todas las especies detectadas; no obstante, se destacan el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), con un total de 30 registros y catalogado como vulnerable en el Catálogo nacional, que puede resultar afectado.

En cuanto a la mortalidad estimada para el parque eólico "Santa Cruz I Ampliación", en el Estudio de Quiroptero fauna finalizado en febrero de 2018 se evalúa el riesgo de mortalidad considerando como vulnerables todas las especies detectadas; no obstante, se destacan 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, y que pueden resultar afectados.

En cuanto a la mortalidad estimada para el Parque Eólico "Santa Cruz I", en la Resolución de 29 de junio de 2015, por la que se formula su Declaración de Impacto Ambiental, se especifica que en las dos jornadas realizadas entre septiembre y noviembre de 2012 se constató la presencia de murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*), murciélago montañero (*Hypsuga savii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) y murciélago bicolor (*Vespertilio murinus*).

Teniendo en cuenta estos resultados, puede constatarse que casi todas las especies detectadas en el Parque Eólico en estudio han sido detectadas en los otros dos parques eólicos considerados.

Entre estas especies cabe destacar la afección al murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), con un total de 30 registros y catalogado como vulnerable en el Catálogo nacional. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la identificación por ecolocación de determinadas especies resulta muy complicada o incluso imposible. Es por ello que para poder evaluar correctamente este efecto resulta necesario realizar un estudio específico durante la fase de funcionamiento.

7.2.2. EFECTO BARRERA

La ubicación de las infraestructuras proyectadas hace que numerosas especies que encuentran refugios en las inmediaciones puedan a la zona en estudio para cazar. Este flujo podría ser interrumpido por los futuros aerogeneradores existentes.

Cabe destacar la actividad de estas especies, al realizarse por la noche, resulta difícil de detectar. Un seguimiento exhaustivo de las mortalidades producidas durante la fase de

explotación de las infraestructuras en proyecto permitirá evaluar de forma más efectiva el efecto barrera e implementar, en su caso, las medias correctoras que sean necesarias.

7.2.3. PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT

La destrucción o degradación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo puede afectar a áreas de alimentación o de refugio de las diferentes especies presentes. Hay que tener en cuenta que el área en estudio se encuentra bastante degradada en la actualidad, aunque sigue abarcando gran cantidad de especies ligadas con los medios abiertos.

Los aerogeneradores proyectados se sitúan principalmente sobre campos de cultivo, aunque también se verán afectados distintos tipos de matorral. Este hábitat en la zona puede ser frecuentado por diversas especies para alimentarse, entre ellas cabe citar la siguiente debido a su catalogación como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (REAL DECRETO 139/2011):

- **Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*):** se han registrado 30 secuencias a lo largo del seguimiento realizado. Se trata de una especie que suele utilizar los espacios abiertos para cazar, alimentándose sobre todo de lepidópteros y coleópteros que capturan en vuelo a unos 10 ó 20 m del suelo.

Debido a estas consideraciones y a la extensión del proyecto, aunque el hábitat afectado es el mayoritario en el entorno estudiado, pueden preverse efectos acumulativos y/o sinérgicos.

7.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

7.3.1. 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	Sinérgico	Sinérgico

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 (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) 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 las cercanías de águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche (*Neophron percnopterus*), búho real (*Bubo bubo*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*); 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	Sinérgico	Sinérgico
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=52)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=54)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=46)

7.3.2. 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*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), vencejo común (*Apus apus*), grulla común (*Grus grus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), y milano real (*Milvus milvus*). 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 o la grulla común.

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*), con un total de 30 registros y catalogado como vulnerable en el Catálogo nacional, puede resultar afectado.

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	Acumulativo	Sinérgico
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, 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.

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	acumulativo	Sinérgico
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=44)

Impacto potencial en fase de explotación: Severo (I=67)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=36)

Impacto residual en fase de explotación: Moderado (I=49)

7.3.3. EFECTO BARRERA

Fase de construcción

Descripción: en esta fase se considera como **No Significativo**.

Fase de explotación

Descripción: entre las especies que podrían verse afectadas por este efecto, como ya se ha comentado, se encuentran fundamentalmente la grulla (*Grus grus*) y el halcón abejero (*Pernis apivorus*) durante sus respectivos pasos migratorios. Esta afección variará considerablemente en función de las condiciones climatológicas reinantes en cada momento, pudiéndose producir cambios de ruta con el fin de reducir el riesgo de colisión con los diferentes aerogeneradores proyectados.

No obstante, cabe destacar que muchos pasos migratorios se realizan por la noche y por ello resulta muy difícil su identificación. Un seguimiento exhaustivo de las colisiones producidas durante la fase de explotación permitirá evaluar de forma más efectiva el efecto barrera e implementar, en su caso, las medidas correctoras que sean necesarias.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	No significativo	Negativo
Relación causa efecto		Directo
Intensidad		Alta
Duración		Permanente
Periodicidad		Periódico
Manifestación		A largo plazo
Sinergia		Sinérgico
Reversibilidad		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad		Recuperable a largo plazo
Extensión		Parcial

Medidas

Con objeto de conocer si existe o no una variación tras la instalación del futuro parque eólico, se realizará un 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 migratorias durante sus respectivos periodos migratorios 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.

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	No significativo	Negativo
Relación causa efecto		Directo
Intensidad		Media
Duración		Temporal
Periodicidad		Periódico
Manifestación		A largo plazo
Sinergia		Sinérgico
Reversibilidad		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad		Recuperable a largo plazo
Extensión		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	No significativo
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=46)
Impacto residual en fase de construcción:	No significativo
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=41)

7.3.4. PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT

Fase de construcción

Descripción: La destrucción o degradación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo puede afectar a áreas de alimentación o de refugio de las diferentes especies presentes. Hay que tener en cuenta que el área en estudio se encuentra bastante degradada en la actualidad, aunque sigue abarcando gran cantidad de especies ligadas con los medios abiertos. Los aerogeneradores proyectados se sitúan principalmente sobre campos de cultivo, aunque también se verán afectados distintos tipos de matorral. Este hábitat en la zona puede ser frecuentado por diversas especies para alimentarse o como lugar de cría, entre las que cabe destacar la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), búho real (*Bubo bubo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) o murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).

Fase de explotación

Descripción: en esta fase se considera como **No Significativo**.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Alta	
Duración	Permanente	
Periodicidad	Periódico	
Manifestación	A medio plazo	
Sinergia	Sinérgico	
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	
Extensión	Parcial	

Medidas

Como ya se ha comentado con anterioridad, 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 buitres 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.

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	No significativo
Relación causa efecto	Directo	
Intensidad	Media	
Duración	Temporal	
Periodicidad	Periódico	
Manifestación	A medio plazo	
Sinergia	Sinérgico	
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	
Extensión	Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Moderado (I=47)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo

7.4. 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).

8. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

8.1. INTRODUCCIÓN

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: "cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos".

Durante la etapa de explotación del parque analizado se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante en el caso de los aerogeneradores, puesto que son estructuras verticales que destacan inevitablemente en un paisaje de componentes horizontales. Además, el hecho de que sean objetos en movimiento los convierte en puntos dominantes, lo que contribuye a fijar la atención del observador. También existirá un impacto producido por el balizamiento nocturno de los mismos, quizás más importante aún que el impacto visual diurno.

Además, los impactos producidos por la construcción del Parque Eólico cobran importancia, no tanto por los producidos por el mismo parque, sino por los más que probables efectos acumulativos o sinérgicos, producidos por la suma o el refuerzo de los impactos producidos por los parques eólicos, líneas eléctricas y otras infraestructuras que estén presentes en esta zona, o que se encuentran en fase de aprobación.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

8.2. METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación del paisaje.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés, en este caso las siguientes: curvas de nivel, que han servido para construir el Modelo Digital del Terreno, el cual muestra las elevaciones sobre el nivel del mar en cada punto del territorio; carreteras y vías de comunicación; infraestructuras eléctricas, gasistas; concesiones mineras y núcleos de población.

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno.

El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m²), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

8.3. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de

Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia del Parque Eólico es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La envolvente de la cuenca visual del parque eólico considerada es de 10 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 35.340 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación del futuro parque eólico en proyecto, con un total de 5 aerogeneradores y una altura de cada uno de ellos de 178,5 m.

El resultado ha concluido que desde el 69,6 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 30,4 % no se divisa ningún aerogenerador.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para el parque eólico, diferenciado sobre la superficie del terreno el porcentaje que ve del parque eólico:

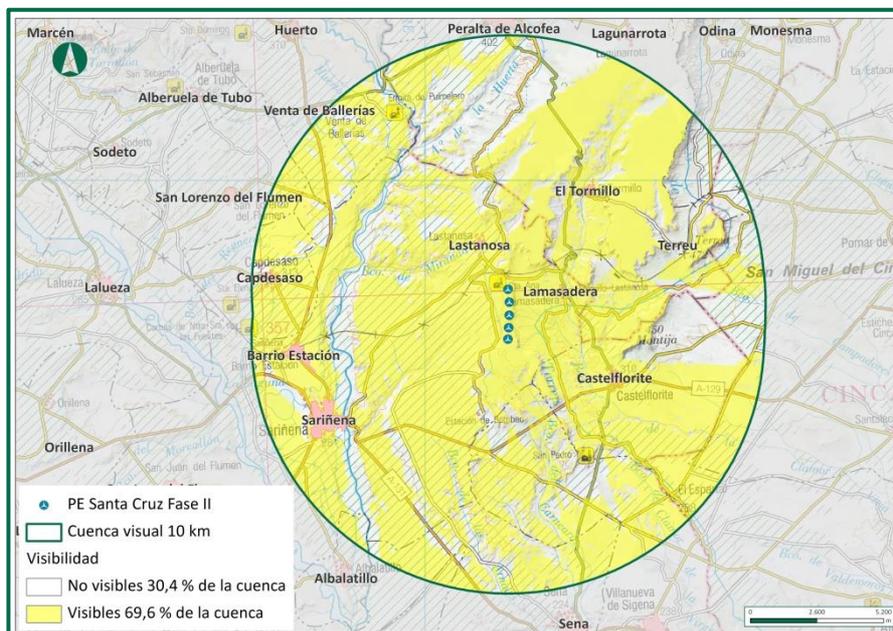


Figura 5. Cuenca visual de los aerogeneradores del Parque eólico Santa Cruz Fase II.

El futuro parque eólico se ubica en el borde septentrional de la depresión del Ebro, entre las cuencas del río Flumen y del río Cinca. Los relieves orográficos principales situados al sur están constituidos por la Sierra de Alcubierre u Ontiñene, que alcanza alturas superiores a los 500 metros (Sigena 595), mientras que los situados al norte son escarpes o crestas. El parque eólico se sitúa en lo alto del "Saso de las Fitas", al suroeste del "Saso Alto". Su situación en lo alto de un saso afecta a la forma y tamaño de la cuenca visual y hace que tenga una visibilidad considerable con sombras debidas a los relieves de crestas y muelas del ámbito de estudio, que son más importantes al noreste del parque eólico, que coincide con la zona con menor visibilidad del ámbito al actuar estas de pantalla visual.

Nº DE AEROGENERADORES VISIBLES	% DEL TERRITORIO
1	2,72%
2	3,25%
3	3,25%
4	3,19%
5	57,24%
TOTAL	69,6
SUPERFICIE NO VISIBLE	30,4%

Tabla 15. Número de aerogeneradores visibles en el ámbito considerado.

8.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL DEL PARQUE EÓLICO

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente parque eólico, la cuenca visual tiene un tamaño considerable y una forma irregular limitada al noreste por los sascos característicos de esta zona: "Saso Alto", "Saso Bajo" y "La Muela de Terreu" que actúan de barrera natural reduciendo la visibilidad del parque.

La visibilidad del parque eólico en entorno de 10 km desde el parque eólico será alta, siendo visible prácticamente desde todos los núcleos urbanos dentro de un radio de 10 km en torno al parque eólico, a excepción del núcleo urbano de Terreu, situado al noreste del parque eólico y protegido por relieves que disminuyen la visibilidad del parque en la zona.

Las propias edificaciones de los municipios pueden actuar de pantalla visual reduciendo bastante la visibilidad del parque principalmente en aquellos núcleos urbanos que se encuentran más lejos del mismo, por lo que el impacto visual se ve reducido, debido al apantallamiento de las propias casas.

En la siguiente tabla se especifica desde que zonas de interés son visibles los aerogeneradores del parque, su distancia y su situación respecto al futuro parque.

ZONAS VISIBLES DE INTERÉS	DISTANCIA APROXIMADA (m)	RUMBO
Arboleda singular "Carrascal de Capdesaso"	8.209	Oeste
ZEPA "Laguna de Sariñena y Laguna de la Estación"	8.209	Oeste
Ermita de Santa Ana	591	Noroeste
LIG "Escarpe del Terreu"	7.107	Este
Ruta Norte de las Ermitas	995	-
Ruta Sur de las Ermitas	7575	Suroeste
Cartel ruta naturalística	4.509	Sureste
Sendero "Saso de Santa Cruz"	4.125	Este
Sendero "La Laguna en Sariñena"	8.126	Suroeste
Arboleda singular "los Plataneros"	18.924	Este
LIG "Badlands de Jubierre"	13.761	Sur

Tabla 16. Zonas de interés desde las que serán visibles los aerogeneradores, a menos de 10 km del parque eólico.

Puntos de especial interés son los Espacios Naturales debido a la posible afluencia de turismo a la zona, especialmente de turismo de naturaleza, sobre todo en ZAEPA ES0000294 "Laguna de Sariñena y Laguna de la Estación". Otros espacios naturales destacados desde los que son visibles los aerogeneradores son la arboleda singular "Carrascal de Capdesaso" y el sendero "Saso de la Cruz".

También resulta de especial interés los recorridos de BTT de "La Ruta de las Ermitas", cuyo recorrido norte rodea el parque eólico y desde el cual es visible el parque eólico en la mayor parte de su recorrido.

Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la cota media de los aerogeneradores del parque eólico es de 439

metros. La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 382 metros; es decir, el parque eólico se encuentra en cotas altas respecto al territorio, por lo que el parque eólico resulta dominante.

El parque eólico se sitúa en lo alto de un relieve tipo mesa o muela con una superficie llana de altitud elevada, que supera los 400 metros y con laderas abruptas. Los elementos del entorno del parque eólico que afectan a su visibilidad son los sasos situados al noreste del mismo, los relieves situados en torno a las localidades de Huerto, Usón y Alberuela de Tubo, la Sierra de Pallaruelo, la Sierra de Presiñena y la Sierra de Sena al sur y los cursos de los ríos Flumen y Alcanadre al oeste del parque eólico y el río Cinca al este.

Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene una forma irregular, debido a los numerosos relieves que existen en el ámbito, que actúan como pantallas visuales y producen numerosas sombras que resultan más acusadas en las sierra de Presiñena y de Sena situadas al sur y los relieves de la zona de la localidad de Usón. Se encuentra delimitada en la zona noreste por el "Saso Alto", "Saso Bajo" y la "Muela de Terreu".

Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 31,41% de huecos, valor que resulta en una compacidad baja, es decir, la cuenca visual presenta un número de huecos o sombras alto, debido a la orografía del terreno.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) es mayor (por tanto menor compacidad) en las zonas con una altitud menor a la del parque eólico, que se encuentran menos protegidas por

barreras visuales, y menor (mayor compacidad) en las zonas más influenciadas por las sierras, al sur y al noroeste del parque eólico.

8.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

En relación con los núcleos de población, hay 8 pueblos incluidos dentro de una envolvente de 10 km, con los cuales se analizará el grado de visibilidad que se estima que vayan a tener tras la implantación del futuro parque eólico, ya que se considera que a más distancia, el efecto visual del parque eólico, se reduce de manera muy considerable.

Las propias edificaciones de los núcleos pueden actuar de pantalla visual reduciendo bastante la visibilidad del parque principalmente en aquellos núcleos urbanos que se encuentran más lejos del mismo, por lo que el impacto visual se ve reducido, debido al apantallamiento de las propias casas.

Prácticamente desde todos los núcleos urbanos dentro de un radio de 10 km, rango en el que la distancia a la instalación reduce su efecto visual de manera muy considerable, son visibles los aerogeneradores del parque eólico, a excepción de la zona más al este de la localidad de Sariñena y la totalidad de la localidad de Terreu. Terreu se encuentra encajado entre los relieves de "La Muela de Terreu", "El Monte de Terreu" y el "Saso Bajo". Estos accidentes orográficos actúan de pantalla visual protegiendo el núcleo urbano.

8.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS

Otras zonas de observadores potenciales serán las carreteras. La red de carreteras presentes en un entorno de 10 km del futuro parque eólico suma 209 km de recorrido. Desde el 67,94% del recorrido de las mismas (142 km) será visible el futuro parque eólico. En la siguiente tabla se especifican los tramos de carretera desde los que será visible el futuro parque eólico y su longitud.

CARRETERA	ITINERARIO
A-1217	Monflorite - Sena
A-1223	Berbegal - E.F. de Marcen-Poleñino
A-129	Santa Isabel por Sariñena a Estiche de Cinca
A-131	Huesca por Sariñena a Fraga
A-2212	Sariñena - Lastanosa

A-230	Caspe por Bujaraloz a Sariñena
CHE-1412	Sariñena - Lastanosa por Almunias Altas
CHE1413	
CHE1421	
CHE1436	
EST.AGR.	
HU-V-8242	A-131 - Capdesaso
HU-V-8301	A-230 (Sariñena) - Albalatillo
HU-V-8531	A-1217 - Lastanosa
HU-V-8541	A-1217 (El Tormillo) - E.F. Terreu
SC-22079-01	Capdesaso a E.F. Sariñena
	Otras

Tabla 17. Carreteras con visibilidad del parque eólico. Fuente: Red carreteras IDEARAGON y elaboración propia.

Desde otras carreteras más alejadas también se observará el parque aunque solamente se han considerado las que están en un radio de 10 km del futuro parque para el análisis de visibilidad. Entre estas carreteras podemos destacar la A-1234 en el tramo entre Albalete de Cinca y cruce con la A-2220 (Binaced) o la A-1216 entre el cruce de Barbuñales y el cruce de Lacuadra.

De ellas, existen datos de 2015 del índice de Intensidad Media Diaria según la Demarcación de Carreteras del estado de Aragón, en la A-2212 Sariñena – Lastanosa, cuya IDM fue de 394 y en la A-1217 a la altura de Castelflorite, cuya IDM fue de 63.

8.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Por otra parte, teniendo en cuenta los núcleos de población, senderos, miradores, elementos singulares y otros enclaves naturales se determinan y analizan los puntos de observación presentes en el ámbito de estudio. Se definen como puntos de observación aquellos que soportan un mayor tránsito humano (normalmente, núcleos de población y carreteras) y aquellos dónde, a pesar de no ser intensa la presencia humana, esta se asocia con una mayor disposición a la contemplación y, por lo tanto, a la percepción del paisaje como pueden ser miradores, puntos de interés turístico, vértices geodésicos o espacios naturales.

A continuación se definen los puntos de observación significativos en el ámbito de estudio en un radio de 10 km en torno al parque eólico:

NÚMERO DE OBSERVATORIO	TIPO	NOMBRE	DISTANCIA APROX. AL PE (m)
1	Mirador	Cartel ruta naturalistica	4.509
2	LIG	LIG Escarpe del Terreu	7.107
3	Arboleda singular y ZEPA	Carrascal de Capdesaso y Laguna de la Estación	8.209
4	ZEPA	ZEPA Laguna Sariñena	8.208
5	Núcleo de población	Lamasadera	2.088
6	Núcleo de población	El Tormillo	4.857
7	Núcleo de población	Lastanosa	1.926
8	Núcleo de población	Venta de Ballerías	9.897
9	Sendero	Sendero Jubierre	8.787
10	Ermita	Ermita de Puilmero	8.292
11	Ermita	Ermita de San Pedro	5.636
12	Ermita	Ermita de Santa Ana	591
13	Ermita	Ermita San Lorenzo de Flumen	7.877

Tabla 18. Puntos de observación considerados en el análisis.

Se realiza el cálculo de la cuenca visual desde los puntos de observación para conocer qué zonas son vistas por un mayor número de puntos de observación. La envolvente de la cuenca visual calculada para los puntos de observación es de 10 km.

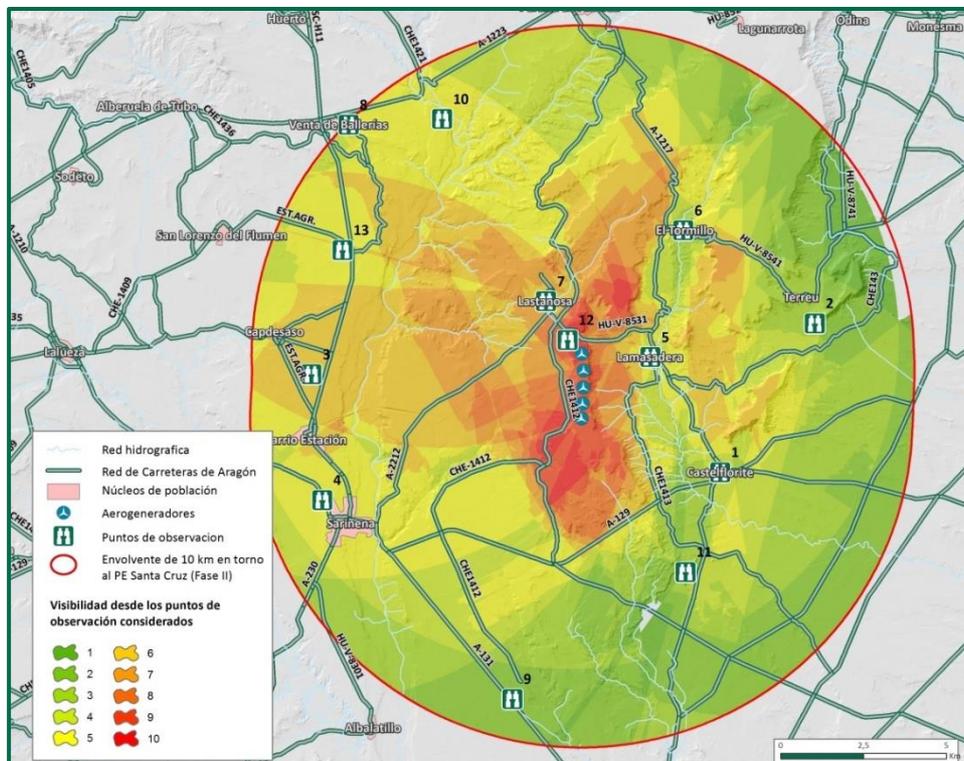


Figura 6. Visibilidad desde los puntos de observación considerados.

Todos los aerogeneradores son visibles desde 13 de los puntos de observación seleccionados, a excepción del aerogenerador A-1, que es visible desde 10 de los puntos de observación. Los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) serán visibles desde un número elevado de puntos de observación debido a que se sitúan en lo alto del "Saso de las Fitas", zona de gran visibilidad.

Aerogenerador	Puntos de observación visibles
A-1	10
A-2	9
A-3	9
A-4	9
A-5	9

Tabla 19. Número de puntos de observación desde los cuales son visibles los aerogeneradores.

8.7. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

El impacto sobre el paisaje del parque eólico proyectado podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos, y hay presentes otras infraestructuras como líneas de alta tensión, carreteras, etc., tal y como se ha detallado anteriormente y tal y como puede observarse en el plano de infraestructuras adjunto.

Se va a realizar la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al parque eólico, si bien es cierto que la actuación proyectada va a redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles, o recíprocamente, así como la zona visible desde un punto o conjunto de puntos, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la

intervisibilidad, que permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todos los elementos considerados en el análisis.

En el ámbito de estudio, que corresponde con un radio de 10 kilómetros en torno al parque eólico Santa Cruz I Ampliación no existe ningún parque eólico instalado, por lo que en un 69,6% del territorio analizado, en el cual actualmente no hay visibilidad de ningún aerogenerador, pasará a verse por lo menos un aerogenerador del parque eólico. Por lo tanto:

La instalación del parque eólico Santa Cruz Fase II supondrá la intrusión en el paisaje de una infraestructura que actualmente no existe en el territorio estudiado.

A continuación, para evaluar el efecto sinérgico o acumulativo de la infraestructura proyectada con otros parques eólicos proyectados, se ha calculado la cuenca visual del parque eólico "Santa Cruz I" autorizado y el parque eólico "Santa Cruz I Ampliación", proyecto no consolidado de Forestalia, presentes en el ámbito de estudio. El ámbito considerado para la selección de las infraestructuras similares a las proyectadas ha sido de 10 km en torno a los aerogeneradores proyectados del parque eólico Santa Cruz (Fase II), en el cual no se ha encontrado ningún parque eólico existente. Solamente se han incluido en este análisis de intervisibilidad los aerogeneradores encontrados en este ámbito, pues son los elementos que por sus dimensiones (y por su abundancia) mayor efecto sobre el paisaje tienen. De este modo no se han incluido para el cálculo de la intervisibilidad los elementos anteriormente inventariados como líneas eléctricas de alta tensión y sus correspondientes torres, antenas de telecomunicación, infraestructuras ferroviarias, carreteras etc.

De este modo se ha evaluado la intervisibilidad del parque eólico Santa Cruz (Fase II) con los aerogeneradores proyectados. En concreto, son 10 aerogeneradores pertenecientes a dos parques eólicos.

La altura considerada para el cálculo de la cuenca visual de estos aerogeneradores es de 178,5 metros para el parque eólico Santa Cruz I Ampliación y de 140 metros para el parque eólico Santa Cruz I.

Se ha calculado desde qué zonas de la envolvente de 10 km en torno al parque eólico es visible alguno de los parques eólicos considerados. El resultado ha concluido que desde el 79,1 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que

desde el 20,9% no se divisa ningún aerogenerador. De esta manera, la superficie desde la que sería visible al menos 1 aerogenerador, teniendo en cuenta los aerogeneradores de los tres parques eólicos proyectados (Santa Cruz I, Santa Cruz I Ampliación y Santa Cruz (Fase II)), sería de 93.521,8 ha. Dentro de las zonas con visibilidad de aerogeneradores en un radio de 10 km se encuentran todos los núcleos urbanos, incluyendo la localidad de Terreu, que no resultaba afectada por la visibilidad del parque eólico Santa Cruz (Fase II).

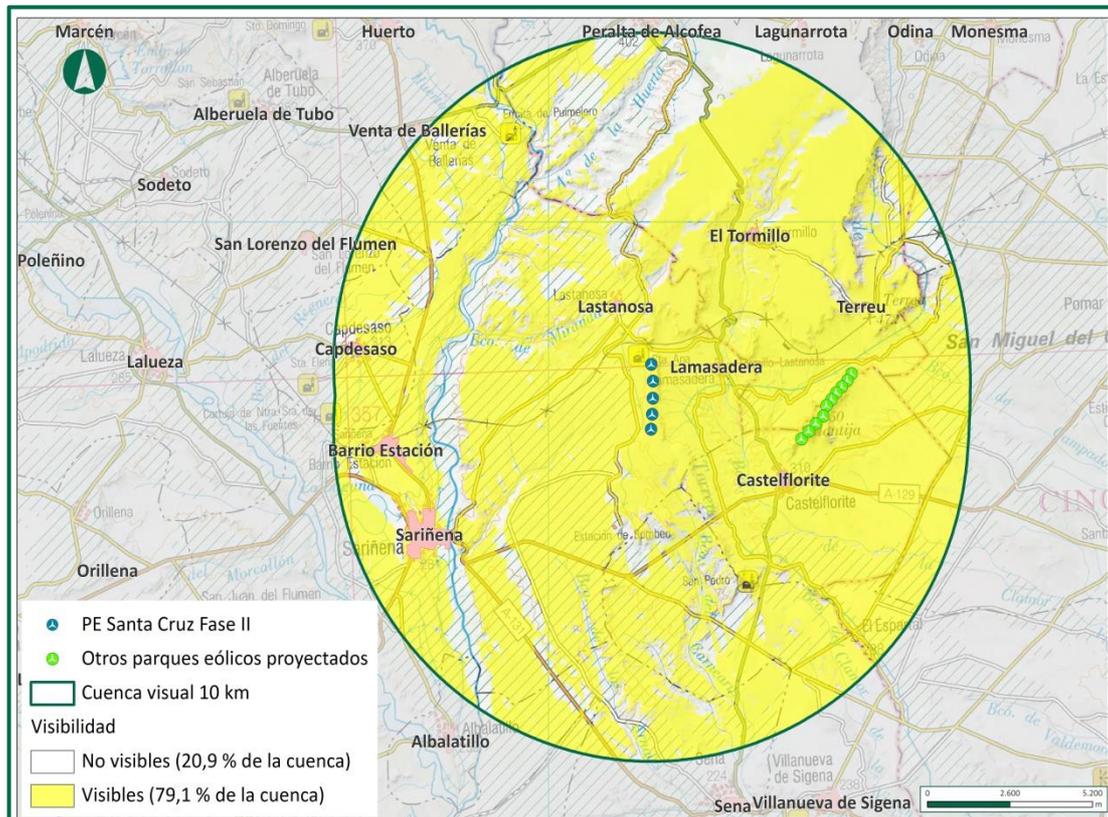


Figura 7. Cuenca visual de los aerogeneradores de los parques eólicos Santa Cruz I, Santa Cruz I Ampliación y Santa Cruz (Fase II). Fuente: Elaboración propia.

Si comparamos la cuenca visual de los aerogeneradores de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación con la cuenca visual de los aerogeneradores proyectados del PE Santa Cruz (Fase II), obtenemos que la instalación de los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supone un aumento 17% de incremento de visibilidad en la envolvente de 10 km del parque eólico Santa Cruz (Fase II), y suponen un incremento casi del 50% del número de aerogeneradores presentes en la zona respecto de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación.

En la siguiente figura se puede observar las zonas desde las que serán visibles los aerogeneradores del PE Santa Cruz (Fase II) y desde las que no resulta visible ningún aerogenerador teniendo en cuenta únicamente los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación, es decir, aquellas zonas en donde se produce este incremento de la visibilidad. Este incremento de la visibilidad se produce sobre todo en el entorno más inmediato al parque eólico Santa Cruz (Fase II), al oeste del "Saso de las Fitas" incluyendo el núcleo urbano de Lastanosa, y en la zona norte de la cuenca visual, afectando al núcleo urbano de Peralta de Alcofea. Estas zonas son las que se encuentran protegidas por la orografía de la visibilidad de los parques eólicos Santa Cruz I y Santa Cruz I Ampliación.

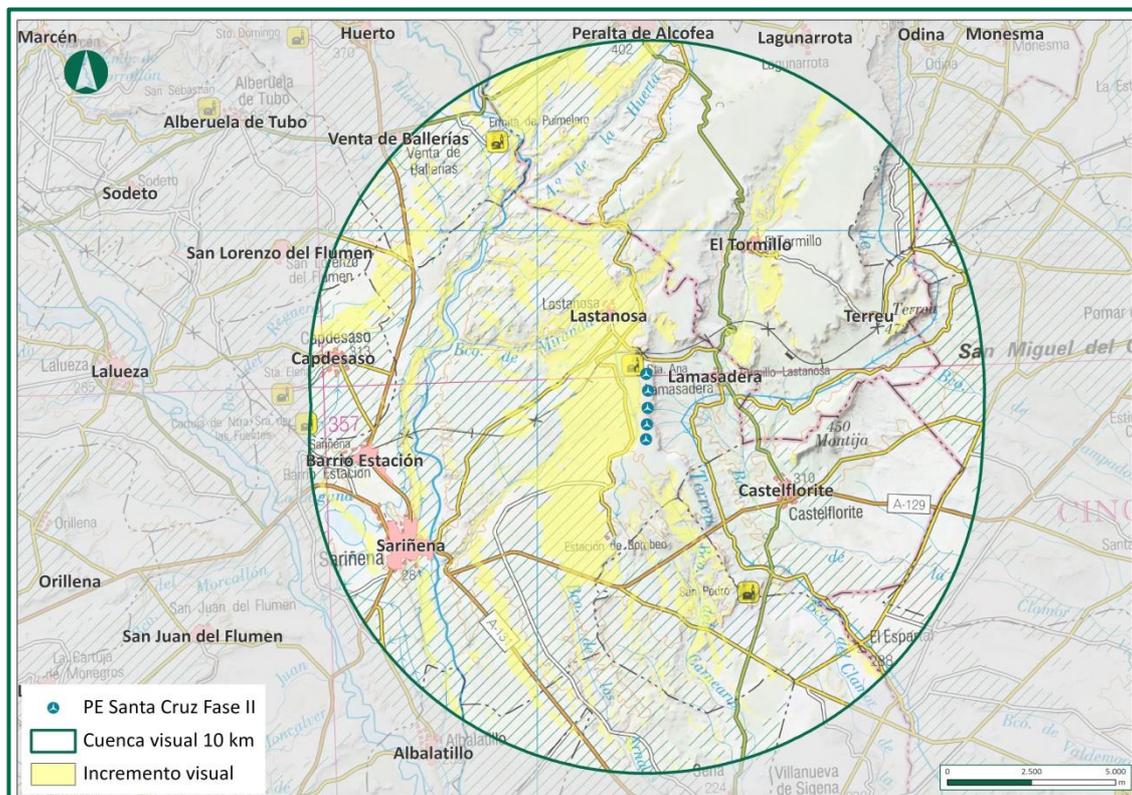


Figura 8. Incremento de la visibilidad en un entorno de 10 km del PE Santa Cruz Fase II proyectado. Fuente: Elaboración propia.

Este resultado refleja que el parque eólico Santa Cruz (Fase II) se localiza sobre una muela que le otorga una visibilidad considerable sobre el territorio analizado.

La instalación del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrá un aumento de la superficie con visibilidad de algún aerogenerador. Esto es debido a su emplazamiento en lo alto del "Saso de

las Fitass", en cotas superiores a la de una parte importante del territorio, lo que provoca que los aerogeneradores tengan una visibilidad mayor.

El impacto sobre el paisaje de parque eólico Santa Cruz (Fase II), a nivel interproyecto, se considera acumulativo con el resto de infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio, puesto que, supondrá la intrusión de un nuevo elemento que actualmente no existe en el territorio estudiado.

Dicho esto, en lo que se refiere a la calidad paisajística de la zona donde se ubican los aerogeneradores un valor medio, y su fragilidad paisajística tiene un valor medio. Así, aunque el ámbito de estudio tiene un valor paisajístico medio, el proyecto se ubica sobre uno de los modelados más significativos del ámbito de estudio (Saso de las Fitass), como son las plataformas que aparecen conformando extensas superficies y que están rodeadas por taludes, que en ocasiones resultan muy tendidos. Por esta razón los aerogeneradores del parque eólico Santa Cruz (Fase II) supondrán una considerable intrusión en el paisaje.

La instalación de un parque eólico como el proyectado implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de aerogeneradores. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la intervisibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible el parque eólico, especialmente en las zonas más alejadas. Además, cabe destacar que en las inmediaciones no existen otros parques eólicos en explotación, aunque sí varios tendidos de transporte de energía eléctrica y gran cantidad de infraestructuras hidráulicas, lo que hace que el paisaje se encuentre en la actualidad bastante degradado. Por otro lado, la zona de ubicación de los aerogeneradores se encuentra muy elevada en

comparación con los núcleos de población existentes y con pocos obstáculos, lo que hace que sean visibles desde grandes distancias.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Las medidas en la fase de construcción pueden ser la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

En la fase de explotación con el objetivo de minimizar la afección paisajística, la señalización de los aerogeneradores se adecuará a lo indicado en la publicación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos". En función de la altura de los aerogeneradores, y con el fin de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje, aves y quirópteros, se instalará un sistema de iluminación.

No obstante, la decisión del tipo de balizamiento a instalar la determinará en última instancia de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Alta
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Severo (I=52)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=70)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=58)

9. EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO

9.1. DESCRIPCIÓN

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados, y está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que un ruido emitido a partir de 30 dB puede causar dificultad para conciliar el sueño e influye en la pérdida de calidad. El sueño puede ser interrumpido con valores superiores a 45 dB y el ruido entre 50 y 55 dB puede causar molestias en horario diurno. A partir de los 65 dB se dificulta la comunicación verbal.

Según la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, se define como **contaminación acústica** *"la presencia en el ambiente exterior o interior de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente"*.

A esto se añade la definición de **ruido ambiental** como *"el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales"*.

9.2. MARCO NORMATIVO

En este caso, y teniendo en cuenta que la actividad se desarrolla en la Comunidad de Aragón, se tomará como marco normativo la ley anteriormente citada, 7/2010 de protección contra la contaminación acústica en Aragón aprobada con objeto de dar cumplimiento a las exigencias derivadas del convenio Aarhus y de la Directiva 2003/35/CE.

En el marco del proceso de tramitación de esta ley, se han recibido dictámenes, entre otros, del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, del Consejo de Cooperación Comarcal de Aragón y de la Federación Aragonesa de Municipios y Provincias.

Asimismo, al texto se han incorporado los aspectos técnicos y jurídicos de la nueva legislación básica estatal, esto es, del Real Decreto 1367/2007 de desarrollo de la Ley 37/2003 del ruido y del informe de los servicios jurídicos del Gobierno de Aragón.

En el del Anexo I de esta Ley se establece como horario diurno el comprendido entre las 7:00 y las 19:00 h, como horario de tarde el comprendido entre las 19:00 y las 23:00 h y como «noche» u horario nocturno cualquier intervalo entre las 23:00 y las 7:00 h, hora local.

De igual modo en el Anexo I de la citada Ley, se definen los siguientes conceptos:

- **L_d**: índice de ruido día, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo día; este índice es equivalente al L_{day} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo diurno
- **L_e**: índice de ruido tarde, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo tarde; este índice es equivalente al L_{evening} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo vespertino.
- **L_n**: índice de ruido noche, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales, y en especial las correspondientes a la alteración del sueño de la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo noche; este índice es equivalente al L_{night} definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo nocturno.

En el Anexo III "Objetivos de calidad acústica", tabla 1, se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. En la tabla adjunta se presentan los límites de ruido, en dB(A), establecidos en dicho anexo, en función del tipo de zona urbana y de la franja horaria:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		L _d	L _e	L _n
a	Áreas naturales	Regulado en el apartado 1f)		
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
c	Áreas de uso residencial	65	65	55

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		L _d	L _e	L _n
d	Áreas de uso terciario	70	70	65
e	Áreas de uso recreativo y de espectáculos	75	75	65
f	Áreas de usos industriales	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	Regulado en el apartado 1e)		

Tabla 20. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes según la Ley 7/2010.

*Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

9.3. ANÁLISIS

Metodología

Para la realización del estudio, se ha utilizado el módulo DECIBEL del programa WindPRO 3.2 donde se estiman los niveles de ruido generados por el Parque Eólico. Los datos primarios de emisión de ruido de las máquinas utilizadas, es la General Electric 137 3,6 kW.

A continuación, se han identificado las áreas sensibles al ruido que corresponden a zonas habitadas o con actividad humana. Para este caso concreto, se corresponden con los núcleos de Lamasadera, Lastanosa, El Tormillo, Sariñena y Castelflorite. El simulador asigna un valor de la presión acústica audible a cada zona sensible a partir de las fuentes de ruido asignadas a los aerogeneradores.

Por último, hay que sumar estos valores obtenidos al ruido ambiental existente en la zona. Este ruido se estima con un nivel de 40 dB de día (de 8 horas a 21 horas) y de noche (de 21 horas a 8 horas). Aplicable en este estudio a las Áreas de Uso Residencial C.

Para el cálculo de Modelo de ruido y sus mapas de impacto acústico se ha utilizado el Modelo DECIBEL de windPRO 3.2 basado en la normativa Internacional ISO 9613-2 para período diurno y nocturno:

$$\text{Calculado } L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet$$

(al calcular con atenuación de tierra, entonces Dc = Domega)

LWA_{ref}: Nivel presión de sonido en AG

K: Tono puro

Dc: Corrección de directividad

Adiv: la atenuación debido a la divergencia geométrica

Aatm: la atenuación debida a la absorción atmosférica

Agr: la atenuación debida al efecto de la tierra

Abar: la atenuación debido a una barrera

Amisc: la atenuación debida a otros efectos

Cmet: Corrección meteorológica

Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos, en relación al nivel de presión acústica en cada zona sensible. Este nivel de presión acústica es la emisión de ruido del parque eólico junto con el nivel de presión acústica del ruido ambiental como segunda fuente de emisión. Como zonas sensibles, se han tenido en cuenta los pueblos más cercanos, como son: Castelflorite (ubicado a 4.200 m de distancia del aerogenerador más cercano); Lamasadera (situado a 1.200 m de distancia) ; Lastanosa (ubicado a 2.032 m): El Tormillo (a 4.632 m) y finalmente Sariñena (a 7.000 m).

POBLACIÓN	ALTURA DE INMISIÓN	RUIDO PRODUCIDO POR PARQUE EÓLICO dB(A)	NIVEL DE RUIDO DIURNO AMBIENTAL	NIVEL DE RUIDO TOTAL (Ambiente + PE)	CUMPLE LOS NIVELES ASIGNADOS AL ÁREA DE USO RESIDENCIAL? (<60dB(A) diurno y <50dB(A) nocturno)
Lastanosa	4	27,4	40	40,2	si
Lamasadera	4	29,4	40	40,4	si
Castelflorite	4	20,1	40	40	si
El Tormillo	4	17,7	40	40	si
Sariñena	4	13,9	40	40	si

Tabla 21. Nivel de presión sonora total para los Objetivos de calidad acústica en áreas de alta sensibilidad acústica b. Límite de Inmisión diurno (<60dB(A)) y límite de inmisión nocturno (<50dB(A)).

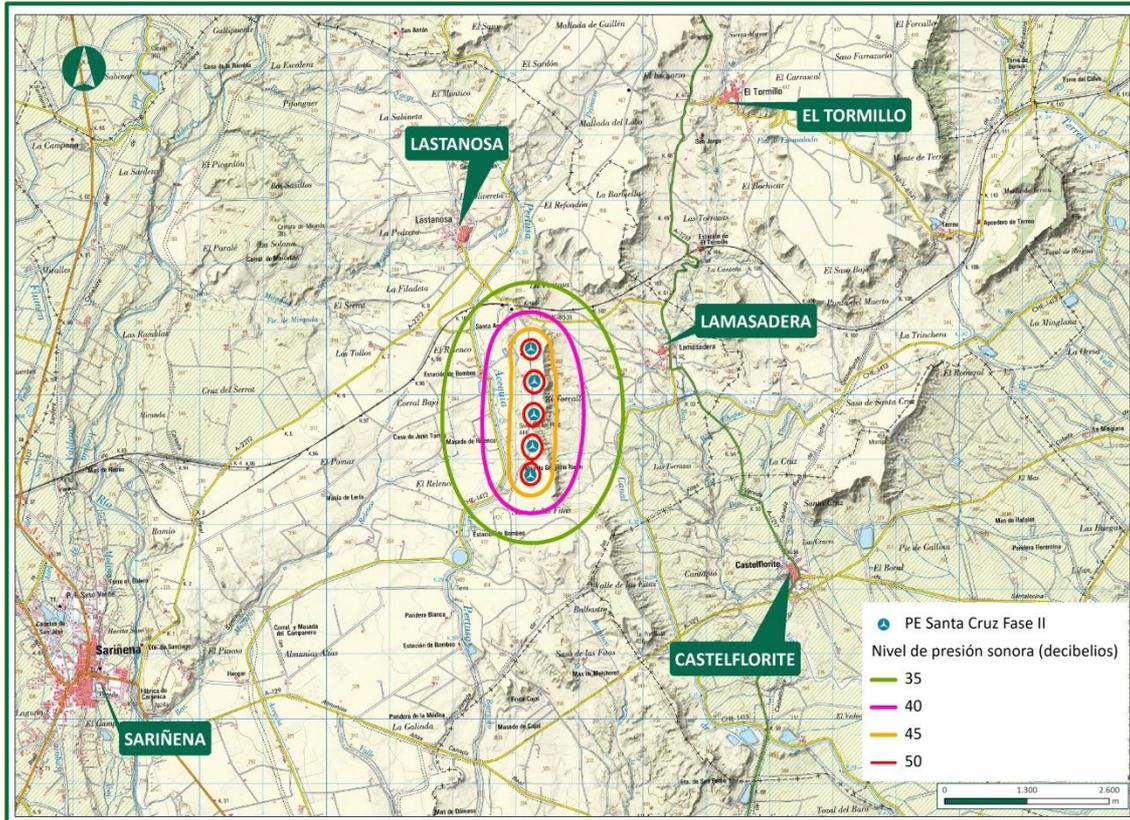


Figura 9. Niveles de presión sonora obtenidos.

El estudio realizado muestra que los niveles estimados de inmisión para las cinco áreas estudiadas, las cuales se encuadran en áreas de alta sensibilidad acústica b, no superan el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del gobierno de Aragón.

9.4. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS CON LOS PARQUES EÓLICOS EN POYECTO

Metodología

La metodología es la misma que para el anterior cálculo, introduciendo el resto de máquinas de los parques eólicos que están en proyecto (Santa Cruz I Ampliación y Santa Cruz I). En total suman 15 aerogeneradores.

Se ha utilizado el módulo DECIBEL del programa WindPRO 3.2 donde se estiman los niveles de ruido generados por el parque eólico. Los datos primarios de emisión de ruido de las máquinas utilizadas, es la General Electric 137 3,6 kW.

A continuación, se han identificado las áreas sensibles al ruido que corresponden a zonas habitadas o con actividad humana.

Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos, en relación al nivel de presión acústica en cada zona sensible. Este nivel de presión acústica es la emisión de ruido del parque eólico junto con el nivel de presión acústica del ruido ambiental como segunda fuente de emisión. Como zonas sensibles, se han tenido en cuenta los pueblos más cercanos, como son: El Tormillo, Lastanosa, Lamasadera, Sariñena y Castelflorite.

POBLACIÓN	ALTURA DE INMISIÓN	RUIDO PRODUCIDO POR LOS PARQUES EÓLICOS dB(A)	NIVEL DE RUIDO DIURNO AMBIENTAL	NIVEL DE RUIDO TOTAL (Ambiente + PE)	CUMPLE LOS NIVELES ASIGNADOS AL ÁREA DE USO RESIDENCIAL? (<60dB(A) diurno y <50dB(A) nocturno)
Lastanosa	4	28,9	40	40,3	si
Lamasadera	4	32,1	40	40,7	si
Castelflorite	4	35,6	40	41,3	si
El Tormillo	4	21	40	40,1	si
Sariñena	4	11,1	40	40	si

Tabla 22. Nivel de presión sonora total para los objetivos de calidad acústica en áreas de alta sensibilidad acústica b. Límite de Inmisión diurno (<60dB(A)) y límite de inmisión nocturno (<50dB(A)).

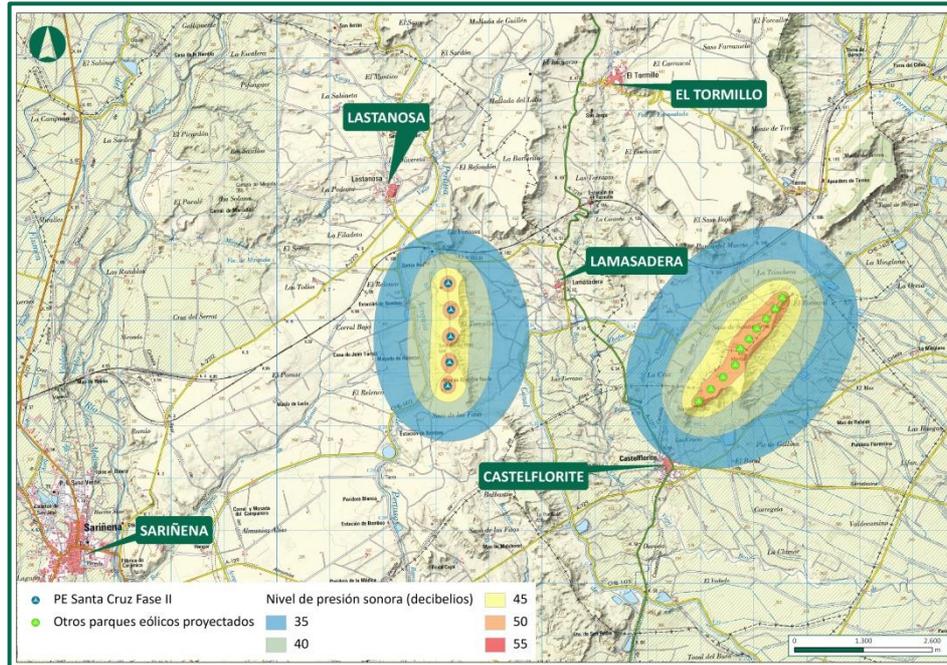


Figura 10. Niveles de presión sonora obtenidos.

El estudio realizado muestra que los niveles estimados de inmisión para las cinco áreas estudiadas, las cuales se encuadran en áreas de alta sensibilidad acústica b, no superan el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del gobierno de Aragón.

Al ver y comparar los resultados del análisis del parque eólico Santa Cruz Fase II con respecto al resultado obtenido con el conjunto de parques eólicos que están en proyecto, en un torno de 10 km, se observa que **sí que hay un efecto acumulativo y sinérgico en cuanto al nivel de presión sonora**, ya que uno de los parques eólicos está contiguo al parque eólico en estudio, y los núcleos de población sufren un pequeño incremento del nivel de presión sonora, al tener en cuenta todos los parques eólicos en conjunto.

La distancia a la que se localiza los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados serán escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso al parque y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras.

Durante la fase de explotación, los impactos sobre el nivel sonoro derivarán tanto de sonido emitido tanto por de cada aerogenerador, como por el rozamiento del aire con las instalaciones.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Medidas

Se realizarán mediciones una vez puesto en marcha el parque eólico para verificar los decibelios percibidos en las poblaciones más cercanas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación
Naturaleza	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase construcción:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=34)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)

10. MATRIZ GLOBAL DE IMPACTOS RESIDUALES ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

	VEGETACIÓN		AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS				PAISAJE	RUIDO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Eliminación de vegetación	Degradación de vegetación	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera	Pérdida o degradación del hábitat	Intrusión visual	Contaminación acústica
FASE DE EXPLOTACIÓN	Eliminación de vegetación	Degradación de vegetación	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera	Pérdida o degradación del hábitat	Intrusión visual	Contaminación acústica

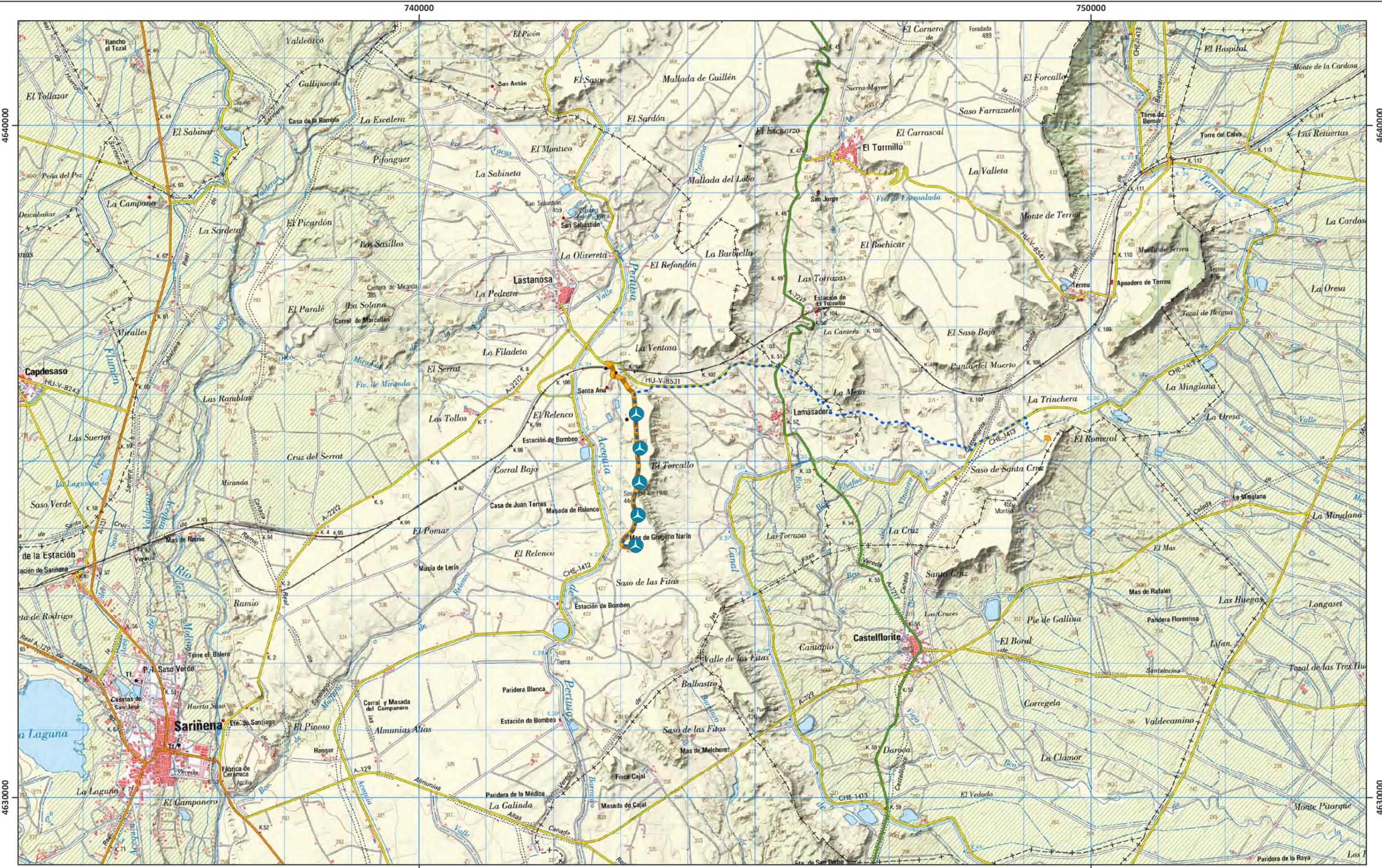
IMPACTOS GENERADOS	NO SIGNIFICATIVO	
	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	

11. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en el mes de Junio de 2018 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
M.Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597 R	
Marta Jiménez Polanco	Licenciada en Ciencias Ambientales	72996761 M	
Susana Lois Ortega	Licenciada en Ciencias Ambientales	18450988 C	

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



-  Aerogeneradores
-  Zanjas
-  Viales



**ESTUDIO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"**

Sarriena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLO EÓLICO
LAS MAJAS XXXI S.L.

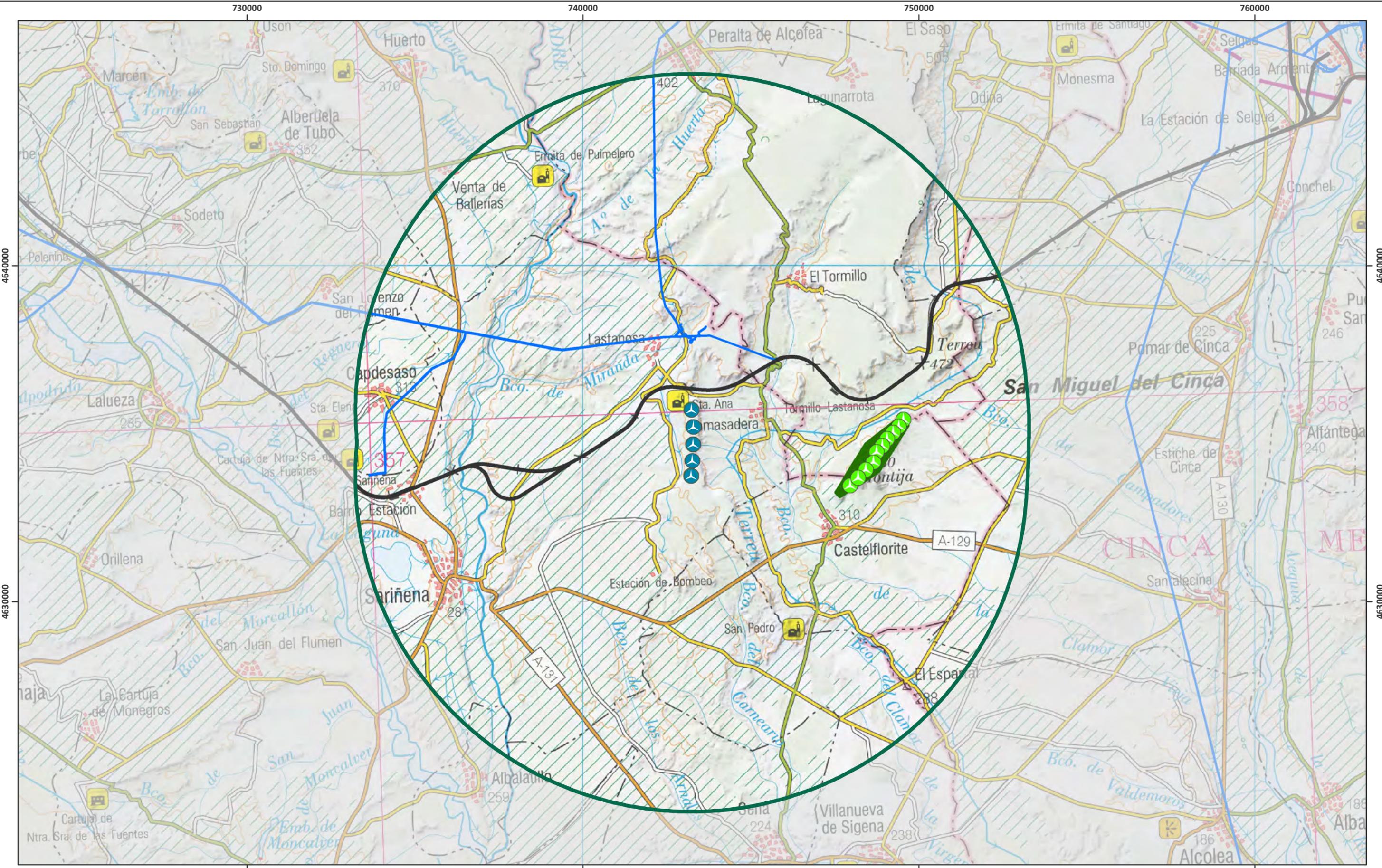


LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 3	Junio 2018
---------------	------------




A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Parques eólicos proyectados
- Ferrocarril
- Anexo II Decreto Ley 2/2016
- Líneas eléctricas
- Ámbito de estudio 10km



**ESTUDIO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS
Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"**

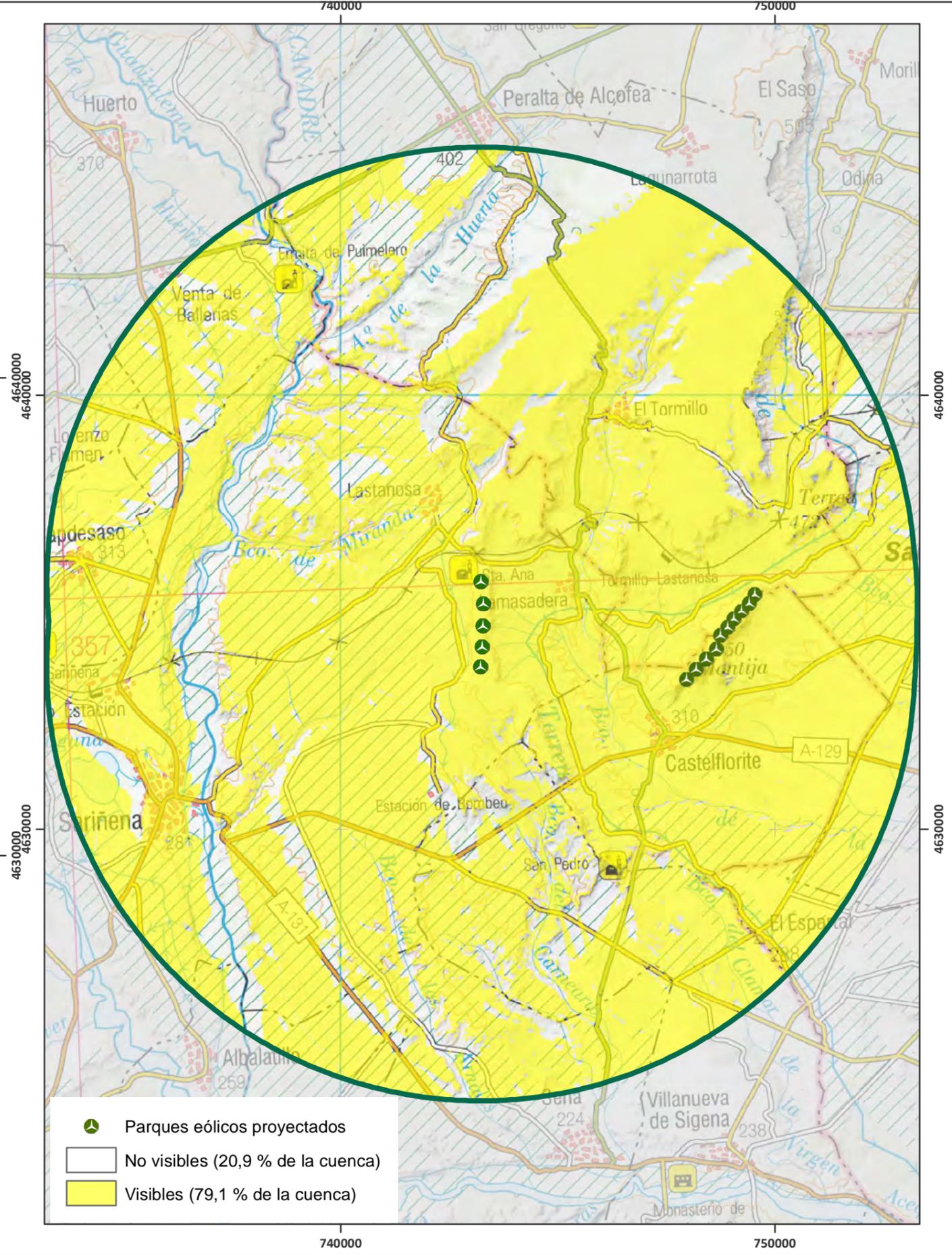
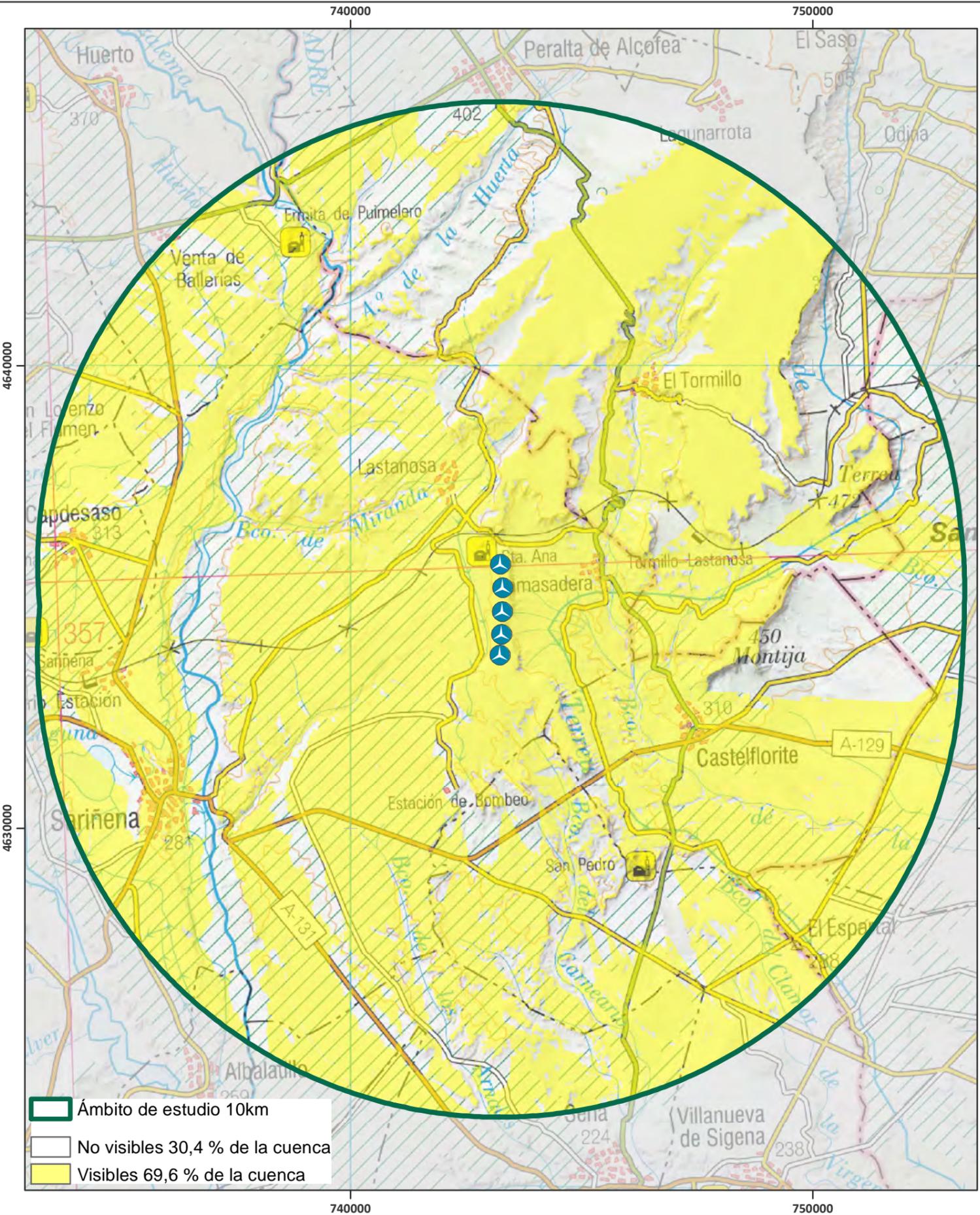
Sarriena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLO EÓLICO
LAS MAJAS XXXI S.L.

INFRAESTRUCTURAS

Plano: 2 de 4 Junio 2018

A3 1:100.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



**ESTUDIO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS
 Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
 PARQUE EÓLICO "SANTA CRUZ (FASE II)"**
 Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca)

DESARROLLO EÓLICO
 LAS MAJAS XXXI S.L.

VISIBILIDAD	
Plano: 3 de 4	Junio 2018
<small>A3 1:100.000 UTM ETRS 89 HUSO 30</small>	

