



ANEXO III: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "EL SASILLO"

TÉRMINO MUNICIPAL DE CASCANTE. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

SEPTIEMBRE 2021

PROMOTOR

REDACTOR



C/Ramón y Cajal nº7 2ªA 50004. ZARAGOZA
consultora@naturiker.com www.naturiker.com

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.2.	MARCO CONCEPTUAL	2
2.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA	3
2.1.	ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO.....	4
2.2.	ESTUDIO DE MAMIFEROS TERRESTRES.....	5
2.3.	ESTUDIO DE HERPETOFAUNA	5
2.4.	BALSA DEL PULGUER.....	5
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS	7
4.	PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA.....	7
4.1.	METODOLOGÍA	7
4.2.	PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.....	8
4.3.	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.....	8
4.4.	EFEECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA.....	8
5.	ANALISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	9
5.1.	PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.....	9
5.2.	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES.....	16
6.	EQUIPO REDACTOR.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo presenta las conclusiones extraídas del EsIA y de todos sus anexos en relación con el posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos incluidos en la envolvente de 15 km en torno a la Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo, ubicada en el T.M. de Cascante (Navarra).

1.1. INTRODUCCIÓN

En relación con el estudio de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos de la Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo, con los otros parques eólicos o fotovoltaicos de la zona, en especial los que se refieren a los riesgos derivados de la presencia de la infraestructura sobre la fauna, vegetación, biotopos, así como espacios naturales protegidos.

Hay que tener en cuenta que en ciertas áreas de un territorio pueden concurrir varios proyectos de parques eólicos, fotovoltaicos o transformaciones en regadío que no siempre son evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, que se tramitan como proyectos independientes con diferentes estudios de impacto ambiental. En cualquier caso, infraestructuras asociadas de cada uno de los proyectos, aunque se tramiten por separado, tiene efectos acumulados sobre los mismos elementos del paisaje y la biodiversidad.

Dado que la fragmentación administrativa de los diferentes proyectos es una realidad que no permite hacer un único estudio de impacto ambiental, es necesario que cada uno de los estudios contenga un estudio de los impactos sinérgicos y acumulativos de los diferentes parques. Además de por sentido común, debe hacerse en cumplimiento de la legislación vigente. De la misma manera debe obrarse cuando en una misma zona está previsto el desarrollo de varios parques eólicos, aunque estos pertenezcan a diferentes promotores.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

La ley 21/2013, de 9 de diciembre, incluye en su Anexo VI (Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos) la definición de las características que caracterizan de forma cualitativa un Efecto Ambiental dado. Entre ellas se encuentra el concepto de Acumulación, que diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto:

Efecto simple. Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo. Aquél 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. Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Tabla 1. Definiciones extraídas la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

De ello se extrae que un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor, (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente (normalmente menor) que la incidencia total, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

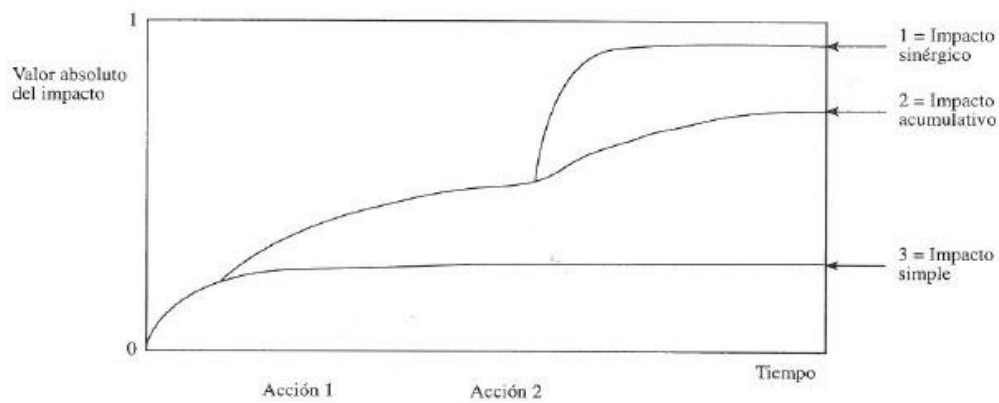


Gráfico 1. Representación gráfica de los impactos simples, acumulativos y sinérgicos.

2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA

La comunidad de aves presente en el área de estudio es una comunidad muy simplificada debido a la proliferación de cultivos leñosos como viñedos, olivos y almendros que ha hecho

que se rarifiquen la presencia de especies pseudoesteparias como. como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y desaparezcan especies como la terrera común, marismeña, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega. Esta comunidad de aves pseudoesteparias ha sido remplazada una comunidad de aves donde dominan los granívoros ubiquestas como el pardillo común, cogujada común y jilguero, así como oportunistas como la urraca.

En conjunto, se trata de una comunidad ornítica representativa de las zonas agrícolas de la Ribera de Navarra, y caracterizada por el relativo bajo número de especies y el dominio de especies generalistas. En total se han detectado 39 especies de aves en las jornadas de muestreo realizadas, que incluyen 32 paseriformes y 7 no paseriformes. La riqueza de aves oscila entre las 13 aves localizadas en abril, y las 6 especies localizadas en febrero, no observándose una ligera tendencia al aumento de especies durante el periodo primaveral.

La densidad de aves no muestra una clara tendencia debido a que en invierno se ve muy influencia por la presencia de un bando de 33 pardillo y durante la primavera y verano debido a la presencia en zona de especies como el vencejo común y la golondrina común avistados en grandes grupos durante esta época.

Finalmente, en cuanto al Índice de Diversidad este sigue la misma pauta que la riqueza, observándose una tendencia al mantenimiento del mismo a lo largo del periodo de estudio con oscilaciones en función de la menor o mayor riqueza de especies y sobre todo de la equitatividad de la muestra.

2.1. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO

- Durante los muestreos realizados para Rocin *Chersophilus duponti* no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica, Ganga ortega, Sisón y Avutarda
- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio, la localidad más próxima se localiza en la ZEC Peñadil-Montecillo- Monterrey.

De todo lo anterior se deduce que la zona delimitada para la implantación de la planta fotovoltaica es una zona donde la presencia de especies esteparias es inexistente debido a la transformación de su hábitats que ha hecho que la zona haya perdido la capacidad de acogida para la mismas.

2.2. ESTUDIO DE MAMIFEROS TERRESTRES

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 26,72 conejo/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie, ya que en los dos recorridos realizados se han avistado un total de 489 conejos. En los muestreos se localizó también 1 liebre y una pira con 12 jabalís. Ya fuera de los transectos se ha observado la presencia regular de corzo en la zona.

2.3. ESTUDIO DE HERPETOFAUNA

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos fuera de metodología se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

2.4. Balsa del Pulguer

Los resultados obtenidos en la Balsa del Pulguer durante los censos realizados en invierno y primavera del 2020, ponen de manifiesto la importante presencia de aves acuáticas, destacando por su importancia el dormidero de aguilucho lagunero con 22 individuos censados, entre los que también se pudo avistar la presencia de 2 aguiluchos pálidos

NOMBRE COMÚN	INVIERNO	PRIMAVERA
Aguilucho Lagunero	22	5
Aguilucho pálido	2	
Ánade Azulón	43	28
Avefría Europea	123	
Porrón europeo	4	
Rascón		1
Cerceta Común	4	
Garceta común	12	16
Cigüeña Blanca		
Cormorán Grande	45	
Cuchara Común	89	

NOMBRE COMÚN	INVIERNO	PRIMAVERA
Focha Común	4	8
Gallineta Común	1	-
Garza Real	4	3
Garza imperial		1
Gaviota Patiamarilla	2	-
Gaviota Reidora	8	5
Somormujo lavanco		2
Zampullín común	4	1
Garcilla bueyera		2
Andarríos chico		1
TOTAL		

Tabla 1. Especies de aves observadas durante el periodo de estudio. Se indica el nombre común, y número de individuos durante el invierno y primavera.

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*). Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*). Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*). Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*). De los rálidos aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Invernada

La población de aguilucho lagunero occidental tiene importancia dentro de la numerosa población invernante del valle del Ebro. La especie mantiene un importante dormidero que comparte con algunos ejemplares de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Entre las ardeidas invernantes únicamente es de mencionar la garza real y la presencia no regular de avetoro (*Botaurus stellaris*) en paso y/o invierno. La invernada de anátidas no es destacable en el LIC y únicamente son mencionables por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y el cuchara común europeo (*Anas clypeata*). El porrón europeo (*Aythya ferina*), el ánade silbón (*Anas penelope*) y el ánade friso (*Anas strepera*) tuvieron una invernada muy importante en los años 90, actualmente su presencia es testimonial. Hay invernada esporádica de ánade

rabudo (*Anas acuta*), cerceta común (*Anas crecca*) pato colorado (*Netta rufina*) y porrón moñudo (*Aythya fuligula*). Con respecto a los rálidos, junto a la focha común que es la más abundante, están presentes la gallineta común y el rascón. Igualmente, el número de invernantes de focha común y de zampullín chico ha sufrido un fuerte descenso desde principios de los 90 hasta el momento. De los limícolas la única abundante el avefría (*Vanellus vanellus*).

En el Lugar existen dos zonas en las que se concentra la nidificación de aves acuáticas, el Carrizal de La Torre y el propio embalse de El Pulguer. Entre ambos parajes el LIC Balsa del Pulguer mantiene una importante población de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS

A continuación, se describen las características principales de las instalaciones eólicas situadas en la envolvente al posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos y plantas fotovoltaicas, de los que se tiene constancia incluidos en la envolvente de 15 km.

Nombre de parque	Nº de Infraestructuras	Numero de aerogeneradores
Parques eólicos	9	78
Plantas fotovoltaicas	28	15

Tabla 2. Características de las infraestructuras en la envolvente de 15 km.

4. PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA

4.1. METODOLOGÍA

Desde el inicio de los años ochenta se están llevando a cabo numerosos trabajos que tratan de estudiar el posible impacto que los parques eólicos pueden ejercer sobre las poblaciones de aves y quirópteros (Avery et al 1976, 1980, Banks 1979, Byrne 1983, Clarke 1989, Biosystems Analysis 1990, Berkhuizer & Postam 1991, Benner et al 1992, Crockford 1992, Winkelman 1992a, 1992b, 1992c, 1992d; Brown 1993, Meek et al 1993, Colson et al 1995, Higgins et al 1995).

Se consideran una serie de impactos específicos sobre la vida silvestre, divididos en cuatro categorías genéricas, tal como recomienda "EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation" A partir de las citadas categorías se han realizado una primera aproximación a los impactos potencialmente sinérgicos del parque fotovoltaico sobre la fauna.

4.2. PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

La instalación de los parques eólicos o plantas fotovoltaicas afecta a los hábitats de forma directa por la destrucción irreversible de la vegetación que conlleva la construcción de caminos, instalación de módulos solares y subestaciones eléctricas. Pero, además, produce otros efectos indirectos, no tan evidentes, que afectarían a la calidad del hábitat. Aunque no implican su destrucción física, este tipo de afecciones indirectas supondrían una reducción de la calidad del hábitat disponible, su fragmentación y también dificultar o impedir los movimientos de las aves (efecto barrera). Todo ello puede ocasionar el desplazamiento de poblaciones y/o la disminución de la densidad local en el entorno de las instalaciones (Drewitt y Langston, 2006; Arnett et al., 2007; Anderson et al., 2008; Atienza et al., 2008; CE, 2010).

4.3. ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

Para este tipo de proyectos, la ocupación directa del suelo es relativamente pequeña, pero sus efectos pueden magnificarse si interfiere con el funcionamiento de los ecosistemas a través de la hidrología y la geomorfología. Depende la rareza y vulnerabilidad de los hábitats, la importancia como área de reproducción, alimentación o descanso para la fauna, etc.

4.4. EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA

Se ha postulado que los parques fotovoltaicos pueden suponer un efecto barrera que provoque cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional. Este efecto depende del tamaño del parque fotovoltaico, espacio entre aerogeneradores, dimensiones del desplazamiento, capacidad de compensación del gasto... Podría afectar a los desplazamientos diarios de aves planeadoras y, quizás, migratorias. Por otra parte, este tipo de infraestructuras son, en principio, permeables a animales terrestres.

5. ANALISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

5.1. PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

5.1.1. METODOLOGÍA

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada un radio de 50 metros alrededor de las infraestructuras proyectadas (bases aerogeneradores coincidente con el área de vuelo de la pala), caminos de acceso e infraestructuras anexas y como superficie total se ha tomado un radio de 500 metros a cada uno de los aerogeneradores, también se tomó como superficie afectada toda la zona interior del vallado perimetral y como superficie total el área total de la planta fotovoltaica. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas o fotovoltaicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores que se ha estimado mediante un círculo de 50 m de radio delimitado en torno a la base del aerogenerador y la superficie afectada toda la zona interior del vallado perimetral a la planta fotovoltaica. No se consideran en este apartado los tendidos eléctricos, ya que la ocupación física del terreno que suponen los apoyos es poco significativa.

Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas fotovoltaicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat, aunque la afección durante las obras es mayor. El tránsito de vehículos y maquinaria en torno a las plataformas y por las franjas laterales junto a los caminos, así como la zanja para el cableado subterráneo que discurre por uno de sus laterales, incrementa la superficie de afección, pero no se ha considerado en los cálculos, ya que se trata de pérdidas de hábitat recuperables, debido a que la vegetación se regenera de forma espontánea, si bien de forma muy lenta. Se ha observado que transcurridos 1-2 años tras las obras se instalan comunidades ruderales de herbáceas y anuales de cierta cobertura.

Con el objeto de cuantificar la afección a la pérdida de biodiversidad se ha realizado un análisis del proceso de uso y cobertura del suelo a nivel de zona de estudio. Para cubrir esta parte de) análisis se siguieron los siguientes pasos secuenciales: Reclasificación a escala 1:5000 a partir de mapas de catastro del SIGPAC, una vez reclasificados las clases de usos del suelo se ha integrado sobre la misma la cobertura de Hábitats protegidos. Una vez integradas las dos capas de usos se ha analizado la vegetación afectada por la presencia de las infraestructuras y la fracción de hábitats naturales catalogados que se encontraban afectados también por los aerogeneradores. Con ambas capas integradas en una sola se ha formulado

una leyenda adecuada de cobertura del terreno para la escala del trabajo; diseño de las bases de datos del sistema de información geográfica (SIG); selección de la referenciación espacial y proyección cartográfica común para los datos

5.1.2. RESULTADOS

A continuación, se hace un desglose de las superficies afectadas en el entorno de 15 kilómetros a la planta fotovoltaica. Para tomar los datos superficie se ha superpuesto por un lado el catastro y por otro las capas de vegetación ya hábitats protegidos según la directiva hábitat. De todo ello se obtienen unos valores de superficie y de tanto por ciento de ocupación de cada una de las coberturas para la zona de estudio.

Cobertura	Superficie (ha)	%
Corrientes y superficies de agua	1336,46	1,73
Cultivos leñosos	13788,07	17,84
Edificaciones	746,18	0,97
Forestal	4440,63	5,75
Improductivo	1677,73	2,17
Invernaderos	35,84	0,05
Matorral	10509,08	13,60
Matorral arbolado	278,84	0,36
Tierra arable	32613,38	42,20
Viales	2813,00	3,64
Zona Urbana	2605,82	3,37
1310 Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	36,75	0,05
1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)	366,47	0,47
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosae)	266,55	0,34
1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	695,87	0,90
1510 Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (*)	200,39	0,26
1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) (*)	34,73	0,04
3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	17,93	0,02
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	2336,96	3,02
5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	56,36	0,07
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del	1822,50	2,36

Thero-Brachypodietea (*)		
6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	7,16	0,01
92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba	284,79	0,37
92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos(Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	217,23	0,28
9340 Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	90,72	0,12
TOTAL	77279,44	100,00

Tabla 3. Cálculo de las superficies en el entorno de 15 kilómetros a la planta fotovoltaica.

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

- Corrientes y superficies de agua
- Cultivos leñosos
- Edificaciones
- Forestal
- Matorral
- Tierra arable
- Viales
- 1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae
- 4090 brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- 6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	% afectado
Corrientes y superficies de agua	0,73	0,81
Cultivos leñosos	12,49	13,82
Edificaciones	0,01	0,01
Forestal	0,93	1,03
Matorral	9,63	10,66

Tierra arable	64,66	71,55
Viales	1,92	2,12
Total	90,37	100,00

Tabla 4. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado la totalidad de la zona dentro del vallado de la planta fotovoltaica.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 50 METROS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y PLANTAS FOTOVOLTAICAS MENOS EL SASILLO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha)	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	0,84	0,18
Edificaciones	212,25	46,25
Forestal	8,65	1,88
Cultivos leñosos	2,78	0,61
Improductivos	56,41	12,29
Matorral	6,89	1,50
Matorral arbolado	0,04	0,01
Tierras Arables	153,41	33,43
Viales	3,37	0,73
Zona Urbana	5,79	1,26
1430 <i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae</i>	0,15	0,03
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	1,52
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	1,35	0,29
Total	458,91	100,00

Tabla 5. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 50 metros de radio a los aerogeneradores y todas las plantas fotovoltaicas de la zona.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 50 METROS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y LA PLANTA FOTOVOLTAICA INCLUIDA EL SASILLO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 60 m	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	1,57	0,25
Edificaciones	212,26	38,64
Forestal	9,58	1,74
Cultivos leñosos	15,27	2,78

Improductivos	56,41	10,26
Matorral	16,52	3,00
Matorral arbolado	0,04	0,007
Tierras Arables	218,07	39,70
Viales	5,29	0,96
Zona Urbana	5,79	1,05
1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	0,15	0,027
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	1,27
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	0,24
Total	549,28	100,00

Tabla 6. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 50 metros de radio a los aerogeneradores y todas las plantas fotovoltaicas de la zona.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Instalación	Habitas	Superficie afectada	Superficie afectada 500 metros	% afectado
EL SASILLO	Cultivos leñosos	12,49	235,63	5,3
	Forestal	0,93	308,49	0,30
	Matorral	9,63	210,50	4,57
	Tierra arable	64,66	966,50	6,69
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	9,81	227,90	4,30
	Cultivos leñosos	3,84	308,49	1,24
	Matorral	7,70	210,50	3,65
	Matorral arbolado	0,07	1,16	6,03
	Tierras Arables	156,51	966,50	16,14
	1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	0,15	695,87	0,02
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	2336,96	0,30
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	1822,50	0,075	
CONJUNTO	Forestal	10,74	227,90	4,71

DE PARQUES Y PLANTAS	Cultivos leñosos	16,33	308,49	5,29
	Matorral	17,33	210,50	8,23
	Matorral arbolado	0,07	1,16	6,03
	Tierras Arables	221,17	966,50	23
	1430 <i>Salsolo vermiculatae</i> - <i>Artemisietum herbae-albae</i>	0,15	695,87	0,02
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	2336,96	0,30
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	1822,50	0,075

Tabla 7. Cálculo de la Magnitud (M=DxVC); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: EL SASILLO, Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES -EL SASILLO., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de alteración de hábitat, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

Instalación		D	VC	M		Cualificación
EL SASILLO	Cultivos leñosos	5,3	0,25	1,32	1 < 10%	Bajo
	Forestal	0,30	0,5	0,15	1 < 10%	Bajo
	Matorral	4,57	0,5	2,28	1 < 10%	Bajo
	Tierra arable	6,69	0,25	1,67	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	6,69	0,5	3,35	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	4,30	0,25	1,07	1 < 10%	Bajo
	Matorral	1,24	0,5	0,62	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	3,65	0,5	1,83	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	6,03	0,25	1,50	1 < 10%	Bajo
	1430 <i>Salsolo vermiculatae</i> - <i>Artemisietum herbae-albae</i>	16,14	1	16,14	11 < 40%	MEDIO
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	0,02	1	0,02	1 < 10%	Bajo

	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	0,30	1	0,30	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	4,71	0,5	2,35	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	5,29	0,25	1,32	1 < 10%	Bajo
	Matorral	8,23	0,5	4,11	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	6,03	0,5	3,015	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	23	0,25	5,75	1 < 10%	Bajo
	1430 <i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae</i>	16,14	1	16,14	11 < 40%	MEDIO
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	0,02	1	0,02	1 < 10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	0,30	1	0,30	1 < 10%	Bajo

Tabla 8. Cálculo de la magnitud (M= D X VC)

D = % de destrucción

VC = Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

Las pérdidas por destrucción del hábitat en los distintos escenarios producidas por los parques eólicos y plantas fotovoltaicas se resumen en las Tablas 7 y 8. Ambas tablas se han elaborado partiendo de los mismos resultados, que se expresan de dos formas distintas: la afección que supone cada uno de los parques y plantas fotovoltaicas (en hectáreas) y la importancia que tiene la pérdida de superficie respecto a una superficie hipotética total de 500 metros de radio alrededor de los aerogeneradores y de la totalidad de las plantas fotovoltaicas. Los resultados nos indican que la pérdida de hábitat respecto al hábitat disponible en la zona es baja, en todos los escenarios. En todo caso las pérdidas directas de hábitat por la implantación de la planta fotovoltaica "EL SASILLO" respecto al conjunto de plantas y parques, así como a los hábitats disponibles se consideran bajas, Maxime cuando en más del 80% de los casos se trata de hábitats antrópicos vinculados a la agricultura a viales o

edificaciones. Así pues, se considera que la pérdida irreversible de vegetación tendrá un efecto acumulativo por la pérdida acumulada de superficie que supone según aumentan el número de parques o plantas fotovoltaicas. El hecho de no afectar a hábitats de interés comunitario o a vegetación de interés en el parque eólico "El Sasillo" hace que dicho efecto acumulativo sea calificado como bajo.

5.2. ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES

5.2.1. METODOLOGÍA

Se ha considerado como alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales la afección que producen las instalaciones eólicas o fotovoltaicas en su entorno, extendiéndose más allá de la propia superficie que ocupan y que puede traducirse en una pérdida de calidad del hábitat debida a la fragmentación de las zonas naturales de las especies presentes y sus posibles efectos poblacionales. El área de afección que se ha asumido corresponde un buffer de 500 m de radio alrededor de los aerogeneradores tal y como se señala en informes relativos a la pérdida de calidad de hábitat en el entorno de los parques eólicos, en este radio quedan incluidos también la totalidad de los viales de acceso a los aerogeneradores y al parque eólico., por otro lado, en lo que respecta a la planta eólico se ha considerado la totalidad de la planta fotovoltaica

Mientras que la pérdida directa de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales resulta relativamente fácil de cuantificar mediante la superficie ocupada por las instalaciones y no suele suponer un impacto importante en términos de área afectada (Drewitt y Langston, 2006; CEIWEF, 2007), los efectos indirectos son más difíciles de valorar. Básicamente el problema estriba en determinar cuál es el área de afección que originan las instalaciones eólicas o fotovoltaicas en su entorno, el enfoque se ha realizado tomando el concepto de BIOTOPO, cuestión sobre la cual no existe mucha información y además, la existente no ofrece resultados concluyentes. Inicialmente se considera que la alteración que suponen los parques eólicos o fotovoltaicas afecta más a las poblaciones invernantes que a las reproductoras (Hötker et al., 2006; Devereux et al., 2008; CE, 2010). Pero en lo referente a las poblaciones reproductoras los meta-análisis resultan contradictorios. Así Hötker et al., 2006 no detectan ningún patrón general tras revisar la información disponible sobre 40 especies de aves, ya que observan respuestas poblacionales distintas (positivas o negativas) de la misma especie según los parques estudiados. Por el contrario, Stewart et al. (2005) concluyen que los parques eólicos ocasionan una disminución de la abundancia de numerosas especies en sus inmediaciones. Cuando se trata de Paseriformes, la información sobre los efectos de los parques eólicos es más limitada todavía que para especies de mayor tamaño (Drewitt y Langston, 2006), más aún cuando se trata de Paseriformes esteparios. Los únicos estudios

disponibles son los realizados en las praderas norteamericanas, que de nuevo muestran situaciones opuestas. Así, por ejemplo, Leddy et al. (1999) indican que las densidades de passeriformes son cuatro veces superiores en las zonas situadas a más de 180 m de los aerogeneradores. Johnson et al. (2000) obtienen resultados similares, ya que observan un menor uso de la franja de 100 m más próxima a los parques eólicos. Sin embargo, Piorkowski (2006) no detecta efectos negativos en las poblaciones cuando compara los resultados de muestreos realizados junto a los parques con los llevados a cabo a 1-5 y 5-10 km. Además, también se han detectado efectos del ruido sobre parámetros reproductivos, como el tamaño de puesta o el éxito reproductivo (número de pollos volados) a partir de niveles de 20 dB SPL (AW) (Halfwerk et al., 2010).

Todo ello indica que el efecto de los parques eólicos y plantas fotovoltaicas, además de poco conocido en cuanto a efectos poblacionales y de fragmentación de zonas naturales, es muy dependiente de la zona donde se ubican y de la especie considerada. Otros posibles factores que quizás explicarían la diversidad de respuestas poblacionales observadas podrían ser un inadecuado diseño de los muestreos (Langston y Pullan, 2003; Mabey y Paul, 2007) y relacionado con ello, el tamaño de las especies. En este sentido, la ausencia de efectos a corto plazo en las especies de mayor tamaño podría deberse a su mayor longevidad y a su tendencia a ocupar temporada tras temporada las mismas zonas de cría, de forma que los efectos poblacionales serían retardados, hasta que se fueran incorporando a la población nuevas generaciones de individuos (Drewitt y Langston, 2006).

Entre los factores que pueden estar relacionados con la alteración indirecta sobre la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales se han citado la propia presencia de los aerogeneradores, el movimiento de las aspas al rotar, el ruido, la iluminación y el tránsito de personas y vehículos (Langston y Pullan, 2003; Drewitt y Langston, 2006; CE, 2010). Este último se ha descartado como un posible impacto relevante durante la fase de funcionamiento de los parques eólicos del área de estudio, ya que se ha comprobado que, al menos durante el periodo reproductor, la presencia humana en los parques es mínima (autor, observaciones propias). De los restantes factores, es probable que la presencia de aerogeneradores y el movimiento de las aspas puedan afectar negativamente a las especies presentes en la zona, que, típicamente, muestra una clara preferencia por los espacios abiertos sin elementos verticales elevados, efectos que se han confirmado en otras especies esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*, Silva et al., 2010). Ello no impide que, al menos durante el primer año de funcionamiento de los aerogeneradores siga observándose algún individuo en sus proximidades. En cualquier caso, los posibles efectos relacionados con la intrusión visual, al igual que ocurre con el ruido o la iluminación, resultan difíciles de evaluar debido a la falta de estudios en los parques eólicos. Ante esta limitación, se ha optado por utilizar las posibilidades que ofrece la información disponible sobre los efectos de otras infraestructuras

en las poblaciones de aves, especialmente en lo referente a carreteras o ferrocarriles, donde esta cuestión está bastante mejor documentada. Evidentemente, deben existir diferencias entre los efectos de unas y otras infraestructuras sobre la avifauna, pero existen suficientes similitudes, por ejemplo, en lo referente a generación de ruido (en cuyo caso, el efecto puede ser similar), como para poder extrapolar, al menos con carácter orientativo, los resultados obtenidos en los estudios de carreteras y ferrocarriles a los parques eólicos. Esta posibilidad se ha considerado especialmente útil para definir un área de afección indirecta en torno a los aerogeneradores, que pueda cuantificarse y por tanto ser valorada en los distintos escenarios considerados.

En base a la revisión bibliográfica realizada se ha considerado como área de afección (o de pérdida indirecta de hábitat, como se denomina en los capítulos siguientes) un círculo de 500 m de radio en torno a los aerogeneradores. Se asume que en esta zona puede producirse (si no tras la inmediata puesta en funcionamiento de un parque eólico, sí en años posteriores) una disminución de la abundancia de avifauna nidificantes, sobre todo aves esteparias de gran tamaño y/o un deterioro de la calidad del hábitat teniendo en cuenta las siguientes evidencias: Cada vez es mayor el número de estudios que confirman que las infraestructuras como las carreteras y ferrocarriles producen una reducción de la densidad de aves en sus proximidades. En este sentido, un reciente meta-análisis indica que, aunque no todas, una mayoría de especies muestran menores densidades en una franja de 1 km junto a las carreteras y que este efecto se extiende a mayor distancia en el caso de las aves de medios no forestales (Benítez-López *et al.*,2010).

Así pues, para determinar la alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales que puede producirse en torno a los aerogeneradores se ha considerado un radio de afección de 500 metros en torno a ellos y asumiendo que la afección **sea circular en torno a los aerogeneradores (cosa que no ocurre en realidad)** y la totalidad de la planta fotovoltaica. Dentro de este círculo se ha calculado mediante SIG la superficie correspondiente a los biotopos o hábitats adecuados para las especies, diferenciando el que se encuentra dentro del área de distribución actual (hábitat ocupado indirectamente) del que no lo está (hábitat disponible).

5.2.2. RESULTADOS

A continuación, se realiza una cuantificación de los hábitats y vegetación presente en la zona que puede verse afectada por la presencia de los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	% afectado
Corrientes y superficies de agua	0,73	0,81
Cultivos leñosos	12,49	13,82
Edificaciones	0,01	0,01
Forestal	0,93	1,03
Matorral	9,63	10,66
Tierra arable	64,66	71,55
Viales	1,92	2,12
Total	90,37	100,00

Tabla 9. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada la superficie total de la planta fotovoltaica.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE 500 METROS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y PLANTAS FOTOVOLTAICAS MENOS EL SASILLO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha)	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	5,22	0,25
Edificaciones	226	11,16
Forestal	178,83	8,87
Cultivos leñosos	205,8	10,21
Improductivos	72,26	3,58
Matorral	158,11	7,84
Matorral arbolado	0,89	0,03
Tierras Arables	838,42	41,60
Viales	51,63	2,56
Zona Urbana	7,80	0,38
1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	92,62	4,59
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	148,32	7,36
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	28,95	1,43
Total	2.014,8594	100,00

Tabla 10. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y la superficie total de las plantas fotovoltaicas menos el Sasillo.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE 500 METROS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS Y PLANTAS FOTOVOLTAICAS		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha)	% afectado
Corrientes y Superficies de Agua	5,95	0,28
Edificaciones	226	10,74
Forestal	179,76	8,54
Cultivos leñosos	218,29	10,37
Improductivos	72,26	3,43
Matorral	167,74	7,97
Matorral arbolado	0,89	0,04
Tierras Arables	903,08	42,90
Viales	53,55	2,54
Zona Urbana	7,80	0,37
1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	92,62	4,40
4090 brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	148,32	7,05
6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	28,95	1,38
Total	2105,24	100,00

Tabla 11. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y la superficie total de las plantas fotovoltaicas menos el Sasillo

Instalación	Habitas	Superficie afectada	Superficie total	% afectado
EL SASILLO	Cultivos leñosos	12,49	13788,07	0,09
	Forestal	0,93	4440,63	0,02
	Matorral	9,63	10509,08	0,09
	Tierra arable	64,66	32613,38	0,19
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	178,83	4440,63	4,02
	Cultivos leñosos	205,8	13788,07	1,49
	Matorral	158,11	10509,08	1,50
	Matorral arbolado	0,89	278,84	0,31
	Tierras Arables	838,42	32613,38	2,57
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	92,62	695,87	13,30
4090 brezales oromediterráneos	148,32	2336,96	6,34	

	endémicos con aliaga			
	6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	28,95	1822,50	1,58
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	179,76	4440,63	4,04
	Cultivos leñosos	218,29	13788,07	1,58
	Matorral	167,74	10509,08	1,59
	Matorral arbolado	0,89	278,84	0,31
	Tierras Arables	903,08	32613,38	2,76
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	92,62	695,87	13,30
	4090 brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	148,32	2336,96	6,34
	6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	28,95	1822,50	1,58

Tabla 12. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como la superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y la superficie total ocupada por las plantas solares.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: EL SASILLO, Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES -EL SASILLO., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de alteración de hábitat, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

Instalación		D	VC	M		Cualificación
EL SASILLO	Cultivos leñosos	0,09	0,25	0,02	1 < 10%	Bajo
	Forestal	0,02	0,5	0,01	1 < 10%	Bajo
	Matorral	0,09	0,5	0,045	1 < 10%	Bajo
	Tierra arable	0,19	0,25	0,047	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE	Forestal	4,02	0,5	2,01	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	1,49	0,25	0,37	1 < 10%	Bajo

PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Matorral	1,50	0,5	0,75	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	0,31	0,5	0,15	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	2,57	0,25	0,64	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	13,30	1	13,30	10 < 40%	MEDIO
	4090 brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,34	1	6,34	1 < 10%	Bajo
	6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,58	1	1,58	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	4,04	0,5	2,02	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	1,58	0,25	0,39	1 < 10%	Bajo
	Matorral	1,59	0,5	0,79	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	0,31	0,5	0,04	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	2,76	0,25	0,69	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	13,30	1	13,30	10 < 40%	MEDIO
	4090 brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,34	1	6,34	1 < 10%	Bajo
	6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,58	1	1,58	1 < 10%	Bajo

Tabla 13. Cálculo de la magnitud ($M = D \times VC$) D = % de destrucción, VC = Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

- El estudio de avifauna de la planta fotovoltaica EL SASILLO indica por el hecho de tratarse donde el uso del suelo es mayoritariamente de cultivos agrícolas leñosos y de cereal pone de manifiesto que el hábitat de la zona de implantación no es un biotopo óptimo para las aves esteparias.
- La afección para fauna se considera baja desde el punto de vista del efecto acumulativo o sinérgico ya que no se observan diferencias significativas respecto al escenario 3 en el que se realizan todos los parques eólicos y plantas fotovoltaicas con respecto al escenario 2 en el que no se realiza la planta el Sasillo.
- Estos datos nos indican que no se produce un efecto sinérgico por la implantación de la planta el Sasillo y si se producirá un efecto acumulativo pero que tal y como muestran los datos, este será bajo.

En Ablitas, a 23 de septiembre de 2.021



Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción de este ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

Roberto Antón Agirre (Licenciado en Biología, especialidad Ecosistemas).

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

Eva González Vallés (Diplomada en Arquitectura Técnica).