

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio anual de avifauna

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA DE MUESTREO.....	6
2.1. AVIFAUNA.....	6
2.2. QUIRÓPTEROS	13
2.3. HERPETOFAUNA	14
2.4. MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS.....	15
2.5. OTROS PUNTOS DE INTERÉS.....	15
3. EQUIPOS Y MATERIALES DE TRABAJO	17
4. FAUNA POTENCIAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	19
5. DESCRIPCIÓN DE LOS BIOTOPOS DE LA ZONA DE ESTUDIO	22
6. INVENTARIO DE ESPECIES DETECTADAS	25
6.1. INVENTARIO	25
6.2. REFERENCIA ESPACIOTEMPORAL DE LAS ESPECIES CON INTERÉS CONSERVACIONISTA.....	30
6.3. DISTRIBUCIÓN PENINSULAR DE LAS ESPECIES CON INTERÉS CONSERVACIONISTA.....	32
7. USO DEL ESPACIO AÉREO EN AVES DIURNAS	44
7.1. USO DEL ESPACIO AÉREO AVES DIURNAS	44
7.2. CONTROL DE VUELOS.....	46
7.3. COMPORTAMIENTO DE VUELO.....	48
7.4. AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL.....	51
7.5. INTENSIDAD DE USO DEL ESPACIO AÉREO DIRUNO.....	53
8. USO DEL ESPACIO AÉREO EN AVES NOCTURNAS	56
9. ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE ESPECIES.....	57
9.1. PROSPECCIONES. ÍNDICES DE ABUNDANCIA IKA	57
9.2. TRANSECTOS.....	59
10. FAUNA TERRESTRE	66
10.1. ANFIBIOS Y REPTILES	66
10.2. MAMÍFEROS TERRESTRES.....	66
11. SEGUIMIENTO DE NIDOS.....	67
12. HOT-SPOT FAUNA	68
13. CONCLUSIONES.....	73
14. BIBLIOGRAFÍA	77
15. CARTOGRAFÍA.....	79

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este Anexo el estudio de la fauna existente en la zona de implantación del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “San Agustín” y su infraestructura de evacuación, que comprende la totalidad de las zonas de implantación del proyecto.

El estudio de ciclo anual comenzó en **noviembre de 2022**, presentándose un primer análisis de resultados junto al Estudio de Impacto Ambiental en febrero de 2023. Lo que se expone en este documento comprende los resultados de todas las visitas realizadas durante el ciclo anual, desde noviembre de 2022 hasta noviembre de 2023.

El área de estudio ha contemplado un buffer de 5 km respecto al vallado de la PSFV HÍBRIDA San Agustín. Igualmente, se ha definido una malla de 1.000 x 1.000 metros de Uso del Espacio Aéreo con buffer de 1 km respecto al vallado. Se han recopilado datos de interés sobre puntos de nidificación, dormideros y zonas de especial uso para la fauna en un radio de 5 km para quirópteros, 10 km para aves, 15 km para grandes rapaces y alimoche y 50 km para buitres, todo ello respecto a la implantación del proyecto. No se ha incluido estudio de peces continentales, puesto que no existe afección directa a masas de agua en la implantación de los viales, infraestructuras o que los pudieran albergar.

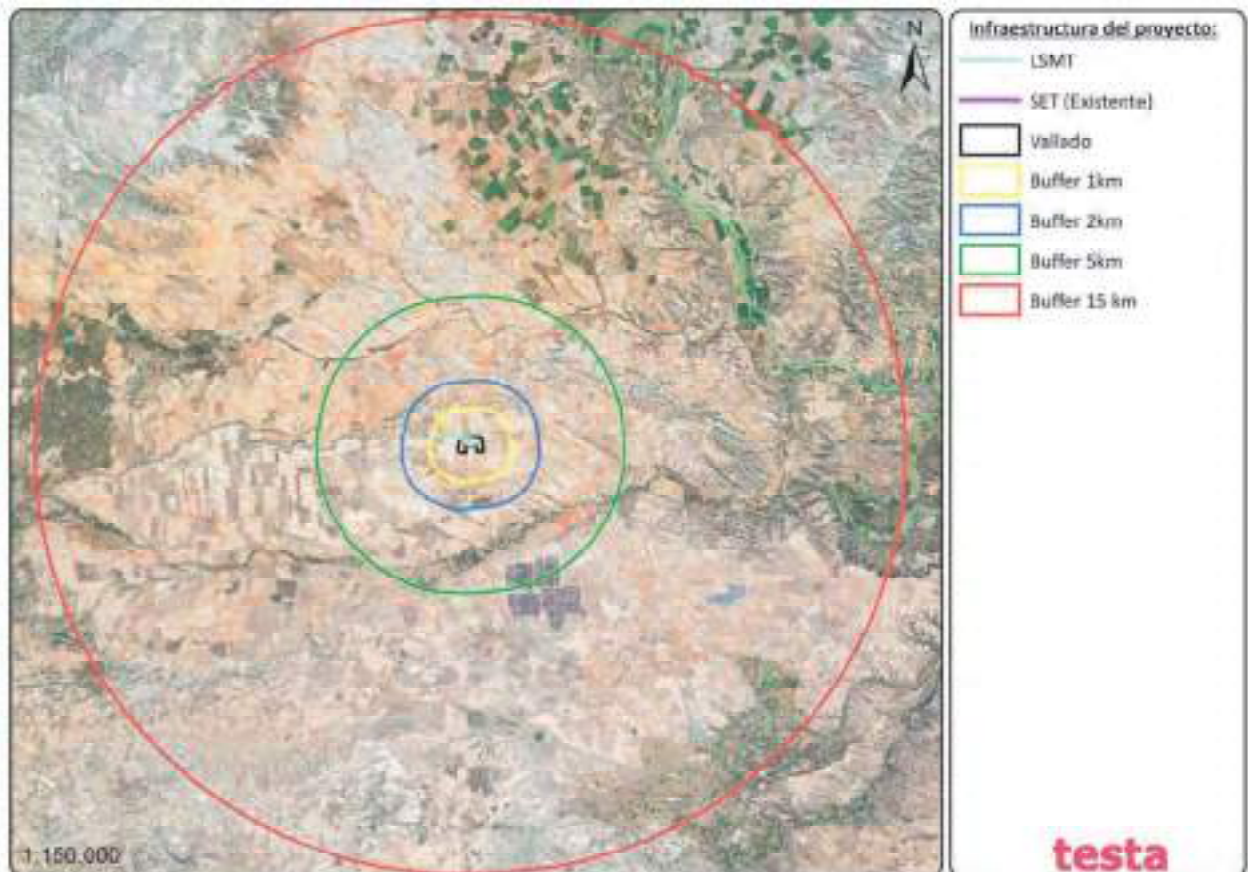


Ilustración 1. Plano de buffers en el área de estudio.

Se han llevado a cabo un total de 52 visitas con frecuencia semanal. Las jornadas constan de 8 horas cada una, lo que supone un total de 416 horas de muestreo. A continuación, se muestra la calendarización de las visitas realizadas:

	NOV 2022	DIC 2022	ENE 2023	FEB 2023	MAR 2023	ABR 2023	MAY 2023	JUN 2023	JUL 2023	AGO 2023	SEP 2023	OCT 2023	NOV 2023
1				•	•								
2										•		•	•
3							•						
4			•								•		
5						•							
6									•				
7	•			•				•		•			•
8					•								
9							•						
10													
11			•			•						•	
12								•	•				
13											•		
14		•											
15	•			•	•								
16										•			
17							•						
18			•									•	
19						•			•				
20											•		
21		•			•			•					
22													
23				•						•			
24							•						
25			•										
26						•					•		
27								•	•			•	
28	•								•	•			
29		•			•								
30							•						
31													

Tabla 1. Programa de visitas mensuales durante el ciclo anual.

Los muestreos se realizan alternativamente en diferentes horarios, al amanecer, al mediodía y antes del ocaso abarcando toda el área de influencia del proyecto.

Se destaca que debido a que este equipo redactor realizar el seguimiento ambiental del Parque Eólico con el que se hibrida esta Planta Fotovoltaica se ha realizado la explotación de los datos existentes de la fauna detectada mediante la metodología de prospecciones. La frecuencia del seguimiento del programa de vigilancia ambiental para el Parque eólico San Agustín es semanal

durante la época reproductora (marzo a julio), y en periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto de los periodos.

Se ha estimado suficiente para el estudio del área proyectada, dadas las características de esta, realizándose, además de las visitas de avifauna, muestreos específicos para otros grupos de vertebrados e invertebrados y una metodología nocturna para rapaces nocturnas, pasos migratorios y quirópteros.

2. METODOLOGÍA DE MUESTREO

2.1. AVIFAUNA

2.1.1. Transectos

Para la avifauna, se lleva a cabo un estudio con metodologías concretas para la estimación de la abundancia de especies mediante la realización de itinerarios de censo por las principales unidades ambientales del área de estudio. En los recorridos de cada transecto se registran todas las especies de aves detectadas de manera visual o auditiva, anotándose los contactos ocurridos dentro o fuera de una banda de 100 metros a cada lado del observador -transecto finés- (Tellería, 1986) ⁽¹⁾.

Los datos de los transectos escogidos son los que se muestran en la siguiente tabla:

HÁBITAT	INICIO: UTM x/y	FIN: UTM x/y	DISTANCIA (m)	BANDA (m)
T-01. Medio palustre	703.919/4.574.380	703.064/4.574.720	1.000	100
T-02. Matorral-pastizal	704.609/4.577.400	705.188/4.577.630	1.000	100
T-03. Cultivos	703.974/4.576.560	704.243/4.575.910	1.000	100

Tabla 2. Coordenadas UTM (ETRS89, huso 30N) de los transectos realizados.

Con esta metodología se consiguen estimar densidades (aves por 10 hectáreas), siendo posible emplear los datos para comparaciones intermensuales (para conocer, por ejemplo, la evolución estacional de la avifauna) e interanuales, lo que posibilita el contraste entre la situación previa, con las fases de construcción y posteriores a ésta.

También se obtiene una valoración del estado de calidad del hábitat estudiado, en función de la riqueza específica y la especialización de las especies detectadas.

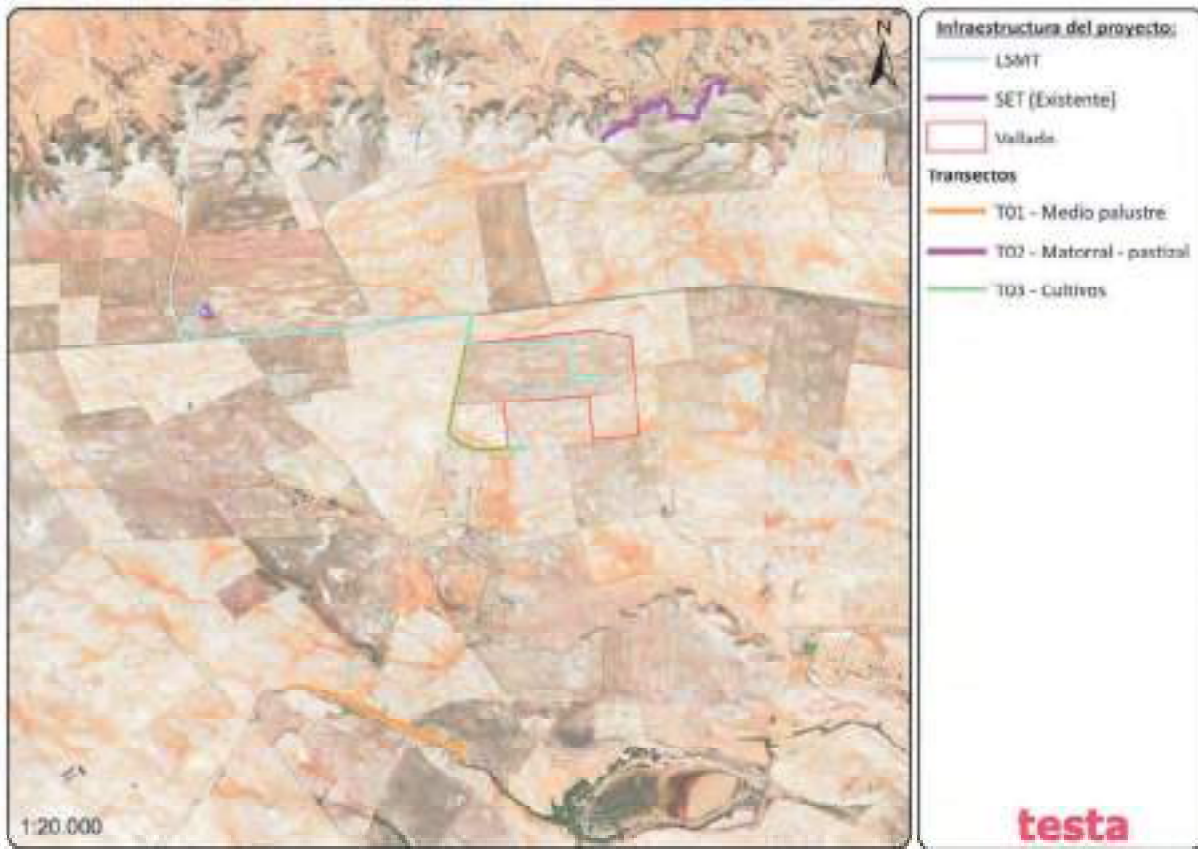


Ilustración 2. Ubicación de los transectos.

2.1.2. Uso del espacio aéreo

Para las aves rapaces y las aves de los grupos anseriformes, gruiformes, pelecaniformes y ciconiformes, además de la metodología de transectos, se han establecido puntos fijos o estaciones (P-X) de observación, desde los cuales se van anotando en distintas fechas de muestreo las especies detectadas, así como su comportamiento en vuelo y su ubicación en una malla alfanumérica de 1.000 m x 1.000 m.

Punto / Estación	UTM x	UTM y
P-01	703.147	4.575.140
P-02	704.830	4.575.960
P-03	703.386	4.576.760
P-04	704.811	4.577.170

Tabla 3. Localización de los puntos de observación. Coordenadas UTM en ETRS89.

Desde los puntos de observación se obtiene una visión completa del espacio aéreo de los parques eólicos. En cada punto se ha permanecido 30 minutos por visita.

Con estos datos se elabora la cartografía de avifauna, transectos y uso del espacio aéreo donde se reflejan las localizaciones de las estaciones de rapaces y se referencia los avistamientos.

Esta información pretende caracterizar el uso del espacio aéreo que realizan las distintas especies de aves presentes en la zona, lo cual permite obtener una estimación de las zonas más activas de la avifauna en el área de estudio.

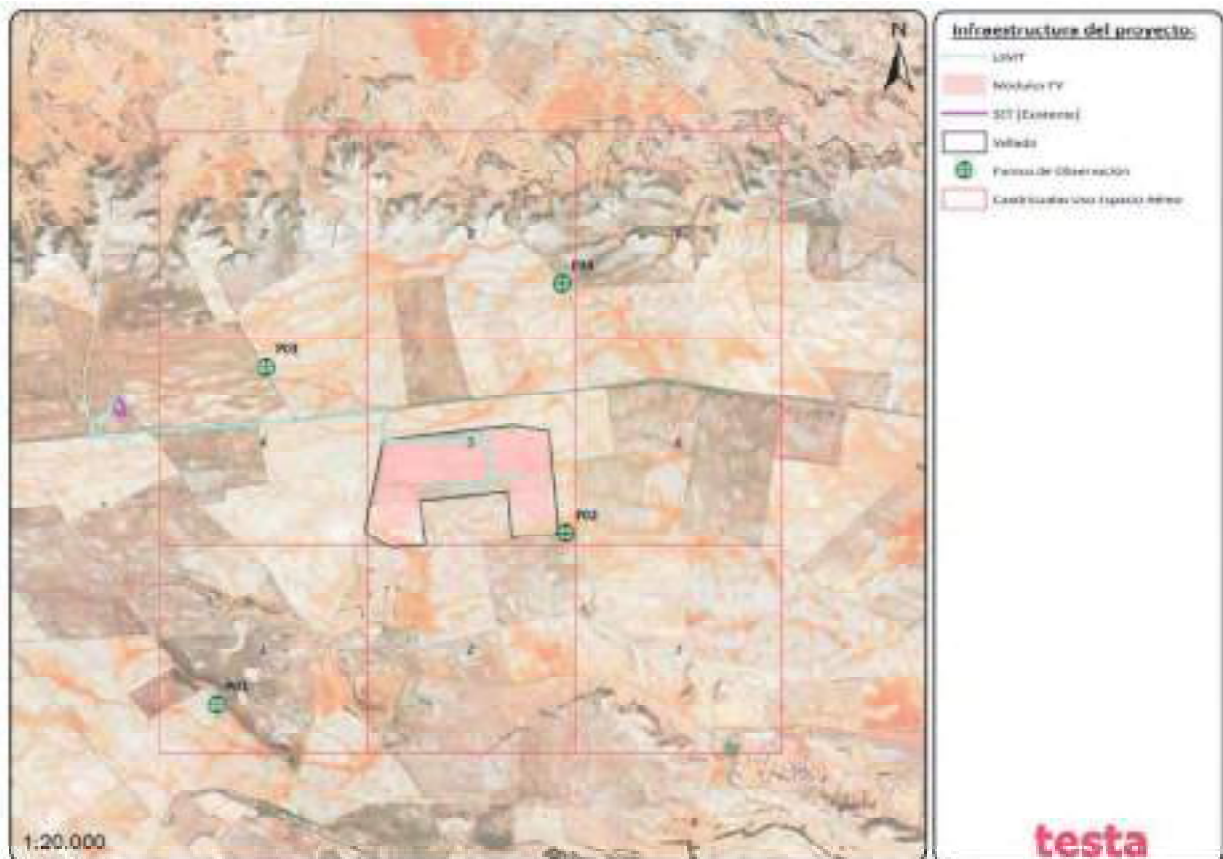


Ilustración 3. Detalle de las cuadrículas de UEA y puntos de observación empleados en el estudio

2.1.3. Prospecciones

Debido a las condiciones geográficas de la zona de estudio y al tipo de hábitat estepario, se realiza la metodología de prospecciones para detectar aves esteparias. Estas especies están adaptadas a un medio con una estructura muy sencilla y hostil debido a las condiciones desfavorables en todos los condicionantes básicos para el desarrollo de la vida: el clima, el alimento y el refugio. Así, la climatología es extrema con precipitaciones escasa y desigualmente repartidas y temperaturas en invierno por debajo de -1°C y en verano superan los 40°C .

La falta total de refugio ha promovido el desarrollo de un plumaje críptico ante los depredadores, escasas manifestaciones de celo, la situación de los nidos de forma que sean imperceptibles a los

depredadores o su baja densidad de población. Todo ello hace necesario emplear metodologías muy concretas para ciertas especies y diferentes de las utilizadas comúnmente en el censo de otros grupos como las rapaces o paseriformes.

Se ha realizado, por tanto, como elemento de mejora, un censo específico de aves esteparias, dado el hábitat potencialmente adecuado de las instalaciones. Para ello, además de los transectos lineales o líneas de progresión (Tellería, 1986) y los puntos de observación fijos, descritos en la metodología general de avifauna, se han realizado transectos denominados “prospecciones o pisteos” con vehículos de motor con observación a través de telescopio terrestre. Se han anotado todas las observaciones directas de aves esteparias.

Algunas especies de esteparias como la alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*) requieren un esfuerzo de muestreo mayor en determinadas horas del día, desde dos horas antes del amanecer, para escuchar los cantos de los machos territoriales. Por ello, en algunas de las visitas específicas se ha adelantado el horario de llegada para atender a la prospección de esta especie y otras que presentan un comportamiento similar.

Además, se ha prestado durante estas jornadas de esteparias una especial atención a la prospección de nidos de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), siendo finales de abril y principios de mayo la fecha clave por tener lugar las puestas de huevos, produciéndose la eclosión al cabo de un mes.

Para este muestreo de esteparias se han planteado visitas específicas: una en invernada, para la presencia posible de alguna especie como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), una en época migratoria y tres en época estival, al presentar la mayoría de las especies con interés conservacionista un estatus estival.

Prospecciones Planta Solar Fotovoltaica

Las prospecciones y los trabajos de muestreo han consistido en realizar transectos lineales o líneas de progresión (Tellería, 1986) y varios puntos de observación fijos. Siguiendo estas premisas de muestreo, se estandariza el método, repitiendo los recorridos y puntos de observación durante las visitas realizadas.

Los recorridos se realizarán principalmente en vehículo (Fuller y Mosher 1981), debido a la buena visibilidad a lo largo de los caminos preexistentes dentro del vallado perimetral del proyecto, y en un entorno de 2 km de buffer de alcance respecto al vallado.

La velocidad del vehículo no es superior a 10 km/h. Cada jornada constó de 8 horas de esfuerzo de muestreo, incluyendo los puntos de observación, donde se permaneció media hora por punto.

En los puntos de observación se recoge la siguiente información:

- Especie.
- Número de individuos.
- Hora / Día.
- Punto de observación.
- Altura de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Tipo de comportamiento.
- Georreferenciación con UTM (ETRS89) de la detección.

Se incluye información de las aves planeadoras y rapaces que se hayan podido localizar durante los muestreos de prospecciones, además de las especies terrestres que se detecten a fin de ser utilizada en los posteriores inventarios faunísticos de la zona. Las observaciones se han efectuado con material óptico adecuado (prismáticos y telescopio terrestre), realizándose también escucha de cantos y reclamos para efectuar las detecciones.

Los valores de abundancia se presentan en términos de IKA (índices kilométricos de abundancia) para todos los registros efectuados durante el recorrido en coche (transectos lineales), registrándose el número de kilómetros recorridos en cada jornada. Con los datos de los puntos de observación se efectúa un mapeado de uso del espacio aéreo a partir de las trayectorias de vuelo detectadas. Además, se ha prestado durante estas jornadas de esteparias una especial atención a la prospección de nidos o *leks* de apareamiento.

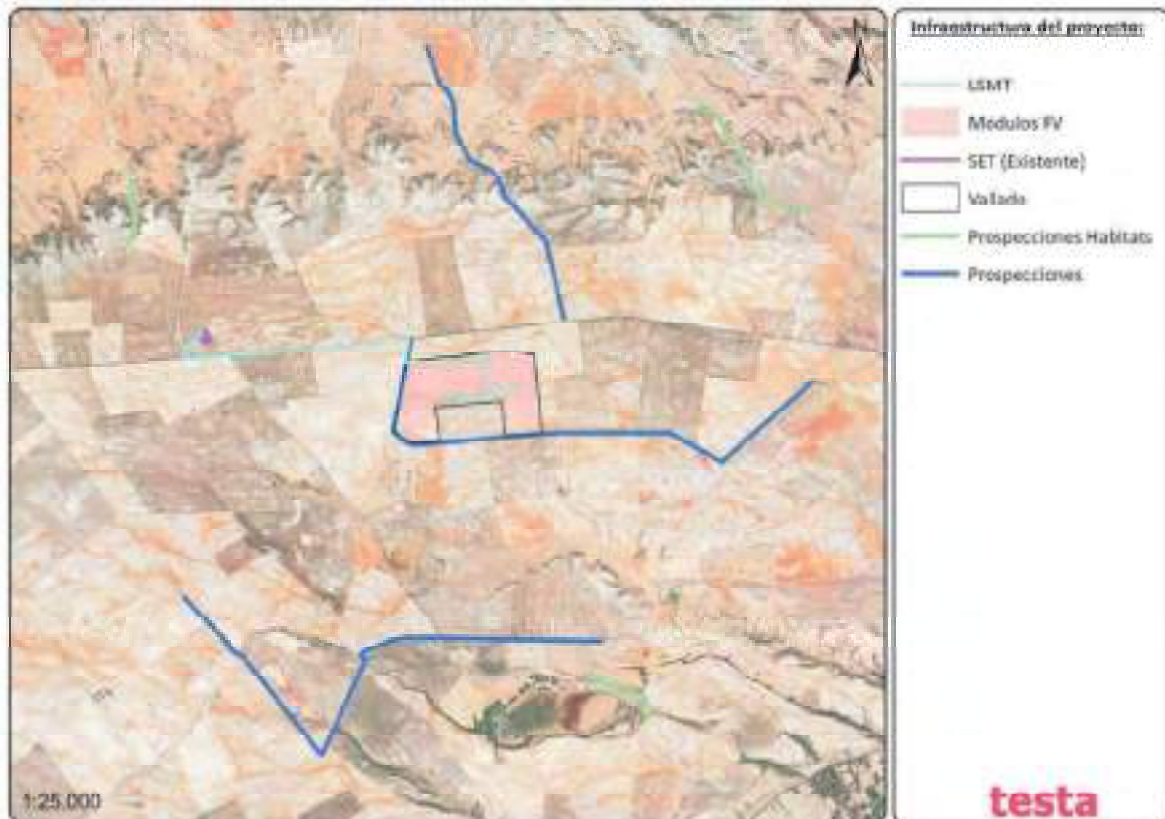
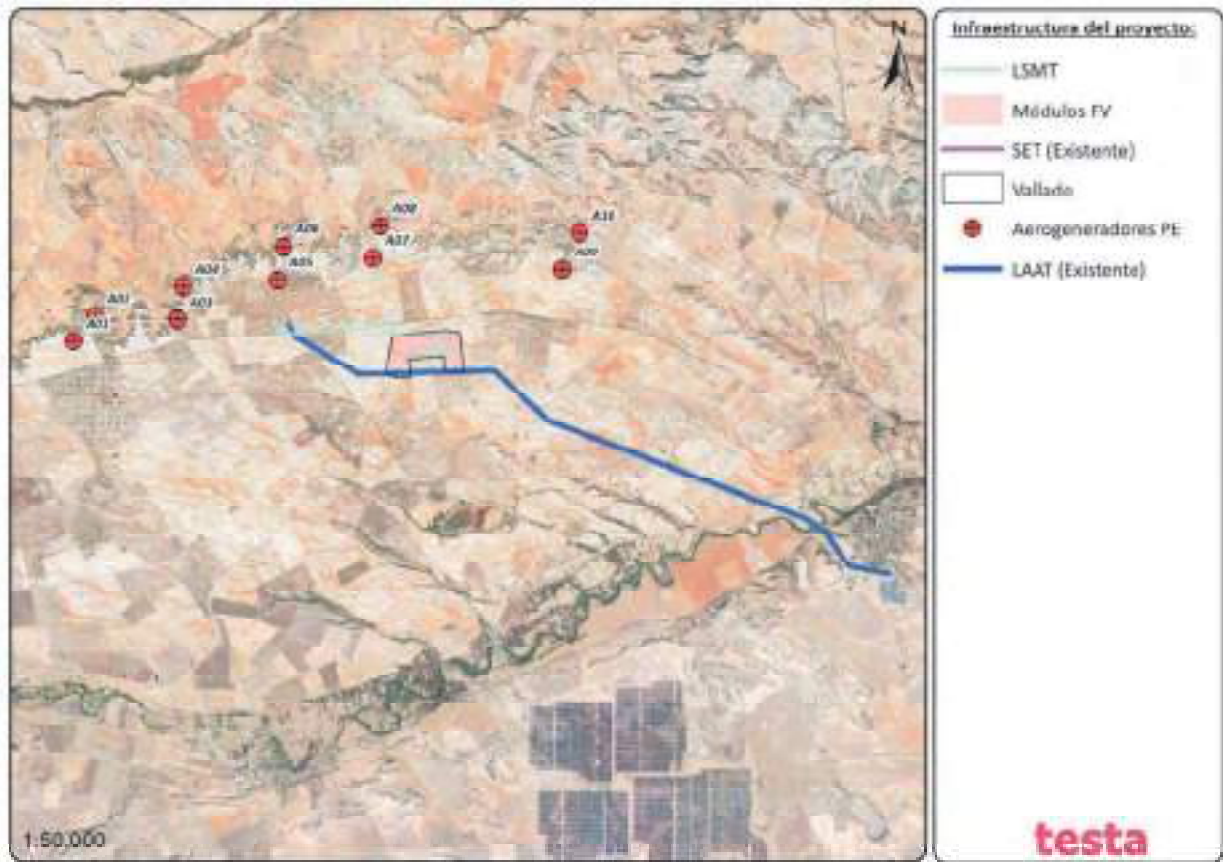


Ilustración 4. Prospecciones realizadas en el ámbito de estudio

Prospecciones Vigilancia Ambiental Parque Eólico y LAAT

Durante el seguimiento ambiental de las infraestructuras del Parque Eólico y de la LAAT existente se realizan prospecciones alrededor de los aerogeneradores y zonas de acceso tanto a pie como en coche, tanto con motivo de la detección de cadáveres como del avistamiento de fauna. Asimismo, se realiza el recorrido del tramo de la LAAT con los mismos motivos anteriormente expuestos.

Esta metodología de prospecciones coincide con la metodología de prospecciones mencionadas anteriormente, siendo una metodología para detectar aves esteparias de forma efectiva. Durante cada jornada de seguimiento ambiental de la LAAT se efectúan prospecciones a lo largo del recorrido de la LAAT (8.169 metros). Esta información ha sido de utilidad para el cálculo de Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) y para el inventario general de avifauna o riqueza específica. Se ha empleado prismáticos, telescopio terrestre y escucha de cantos y reclamos para efectuar las detecciones.



2.1.4. Avifauna nocturna

Para la avifauna nocturna se sigue la metodología descrita en el programa NOCTUA de SEO Birdlife ⁽²⁾, realizándose un total de tres visitas anuales, siguiendo las directrices marcadas por el programa en lo referido a períodos, condiciones atmosféricas o elección de los puntos de escucha.

Se comienza la primera estación 15 minutos después del ocaso. En cada estación, de tipo fijo, se anotan los individuos diferentes de cada especie que se detecten durante 10 minutos en silencio, vistos o escuchados. Se utilizan para ello noches con buenas condiciones meteorológicas.

Estación NOCTUA	UTM x	UTM y
N1	703.960	4.576.070
N2	703.629	4.574.580
N3	704.776	4.577.510

Tabla 4. Puntos de observación NOCTUA. Coordenadas UTM (ETRS89, huso 30N).

En cada jornada se recorren todas las estaciones de escucha. Finalmente, para determinar la existencia de pasos o corredores de migración, los trabajos se han completado con el uso de una cámara térmica y de infrarrojos (Pulsar Helion XP38) para detectar pasos nocturnos. Complementando a la cámara térmica, se han distribuido por el territorio de estudio grabadoras de

ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Se han registrado durante todo el período grabaciones de aves. Esto ha permitido analizar flujos migratorios de aves, zonas de mayor actividad, y las especies que conforman estos movimientos.

Para ello se dispone de la licencia Kaleidoscope Pro, que facilita el análisis de ultrasonidos y cantos de aves, aunque las identificaciones han sido corregidas y matizadas en todo momento por un especialista en quirópteros y un especialista en avifauna.

La combinación de las observaciones desde puntos concretos y el análisis de los tránsitos nocturnos mediante grabaciones y cámaras infrarrojas ha permitido un muestreo exhaustivo y continuo, a modo de radar, del uso del espacio aéreo.



Ilustración 5. Detalle de los puntos NOCTUA en el área de estudio.

2.2. QUIRÓPTEROS

En el caso de los quirópteros se procede a buscar colonias y refugios, además del seguimiento de la actividad mediante detección de ultrasonidos. Las metodologías que se siguen son las recomendadas por la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU) ⁽³⁾.

Se ha empleado un detector de ultrasonidos activo de mano ECHO Meter Touch 2 PRO. El detector de ultrasonidos transforma el registro a una frecuencia audible que podrá ser grabada.

Por otra parte, de manera complementaria, se realiza detección no invasiva o pasiva de quirópteros mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico (Kaleidoscope Pro) para identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado. En los puntos rotativos de grabación se ha instalado una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Ésta se ha programado de modo que grabe 4 horas cada noche durante 365 noches correspondientes a un ciclo anual. Se ha rotado por los diferentes hábitats de la zona de estudio.

Las grabaciones son realizadas con una frecuencia de muestreo de 256 Khz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 Khz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 Khz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El período de grabación es todo el periodo nocturno. Los archivos obtenidos son posteriormente filtrados y analizados con el software Kaleidoscope Pro.

2.3. HERPETOFAUNA

Para inventariar reptiles, se han efectuado transectos a pie en días soleados desde una hora después de la salida del sol hasta el mediodía, al ser el período en que los animales efectúan su calentamiento matinal. Además, pueden localizarse tras tipificar el área de estudio los hábitats idóneos para determinadas especies, así como refugios potencialmente adecuados, realizándose una búsqueda exhaustiva en estos puntos como complemento de los transectos antes descritos. Se procede a levantar piedras, a mirar en oquedades, maleza, e incluso agua para las culebras acuáticas.

La realización del inventario de anfibios se realiza mediante muestreos con:

- La localización de puntos potenciales para la reproducción de anfibios: recorrido diurno a pie en busca de puntos de agua y escuchas nocturnas de cantos.
- Identificación de ejemplares adultos y larvas en los puntos de agua en las estaciones adecuadas para cada especie. Muestreo nocturno para localizar adultos en período reproductor.

- Muestreo nocturno por pista o carretera a 30-45 km. por hora y fuera del período reproductor, en el entorno de las masas de agua que servirán de punto de cría. Se emplearon noches lluviosas en que los adultos se dispersaban.
- Otros métodos indirectos: egagrópilas, huellas, excrementos...

2.4. MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS

Para los mamíferos no quirópteros, el inventariado se lleva a cabo mediante muestreos desarrollados en seis visitas a lo largo del período, donde se hicieron muestreos:

- Directos: visualización directa del animal. Para ello se han realizado recorridos a vehículo desde una hora antes del anochecer a dos horas después del mismo.
- Indirectos: huellas, señales, restos de comida, excrementos, refugios, egagrópilas de aves para micromamíferos, cuernas, etc.
- Fototrampeo: se ha registrado la actividad en varios puntos rotativos del área de estudio, mediante una cámara Apeman DH-3 de 12 MP, con resolución 1080, LED de IR Invisible y LCD Visión nocturna hasta 20 metros.

2.5. OTROS PUNTOS DE INTERÉS

En el presente apartado se incluyen aquellos puntos considerados de interés, por ser relevantes a la hora de valorar la afección de las instalaciones sobre la fauna o para entender cómo se comporta la fauna en el ámbito de estudio. Entre los puntos de interés a detectar se encuentran, nidos, dormideros, madrigueras, cuevas, muladares o puntos de alimentación, masas de agua, o cualquier otro punto que pueda considerarse hotspot.

Otros Puntos	UTM x	UTM y
Embalse Almochuel	704.947	4.574.215
Mase 1	704.917	4.575.590
Mase 2	703.534	4.575.410
Mase 3	703.530	4.576.810

Tabla 5. Otros puntos de interés o zonas de posible concentración de fauna.

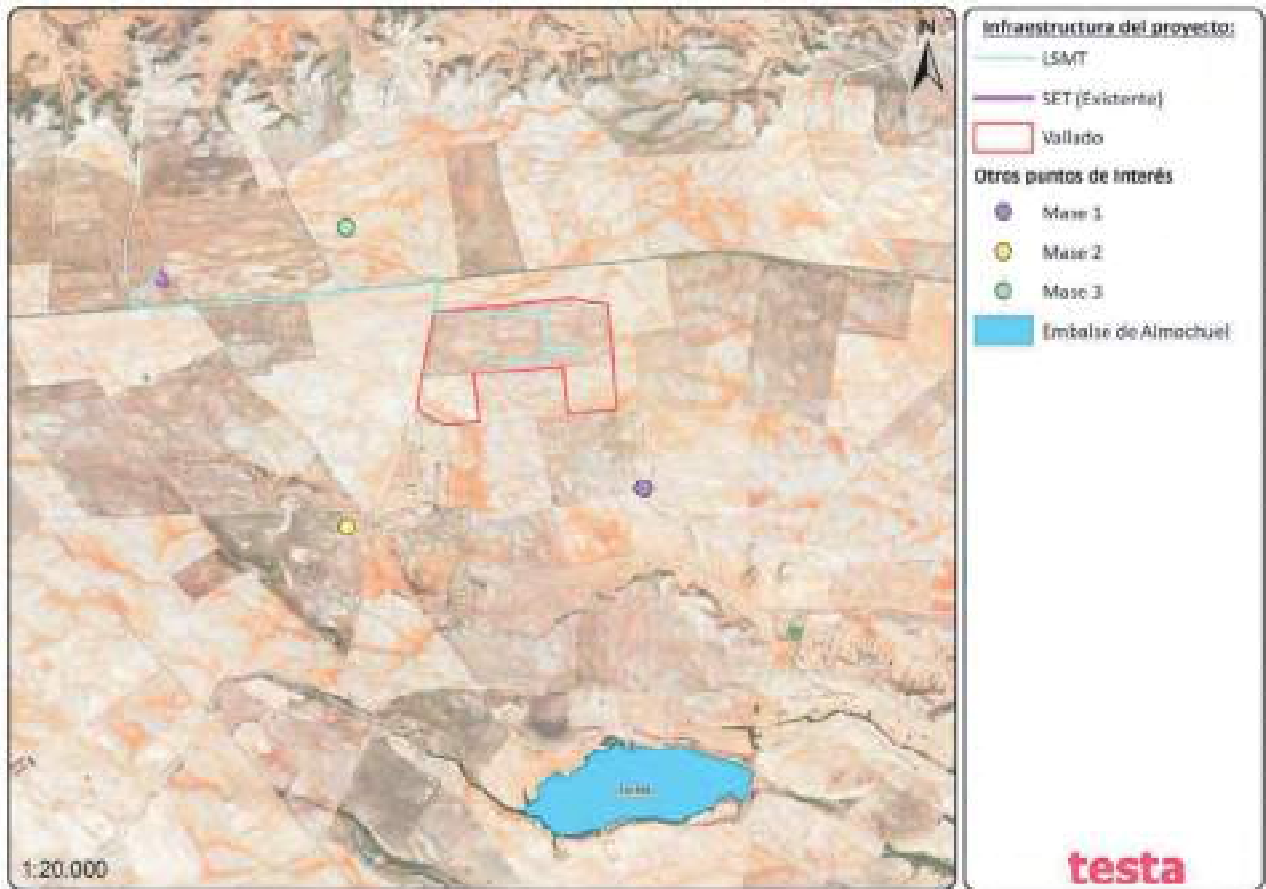


Ilustración 6. Puntos de interés más cercanos a la zona de estudio.

3. EQUIPOS Y MATERIALES DE TRABAJO

Los equipos y materiales utilizados durante los trabajos de campo han sido los siguientes:

AUDIOMOTH

AudioMoth es un registrador acústico de espectro completo de bajo costo, basado en la gama de procesadores Gecko de Silicon Labs. Al igual que su homónimo, la polilla, AudioMoth puede escuchar en frecuencias audibles, bien en frecuencias ultrasónicas. Es capaz de grabar audio sin comprimir en una tarjeta microSD a velocidades de 8.000 a 384.000 muestras por segundo.

SONG METER SM4BAT ULTRASONIC RECORDER

El Song Meter SM4BAT FS es un grabador robusto y resistente a la intemperie que graba llamadas de espectro completo de 16 bits en formato WAV. Alimentado por cuatro baterías de celda D, graba durante 275 a 450 horas, dependiendo de la actividad de los murciélagos.

Especificaciones:

- Tecnología de grabación: 1 canal, 16-bit WAV.
- Frecuencia de muestreo: 256 kHz, 384 kHz o 500 kHz.
- Autonomía: Hasta 30 noches o de 275 a 400 horas en función de la actividad.
- Almacenamiento: 2 slots para tarjetas de memoria SDHC o SDXC Class 4 o superior.

PULSAR HELION XP38

Las cámaras termográficas de la serie Helion abarcan una amplia gama de aplicaciones profesionales. El Helion XP cuenta con una matriz microbolométrica no refrigerada de 640x480 px, a 17 μ m, para imágenes altamente detalladas.

El contenido de la imagen o de vídeo se almacena internamente y se puede transferir fácilmente a un PC/ordenador portátil con conexión por cable o de Wi-Fi.

TELESCOPIO Y TRÍPODE 85 FL

Marca Carl Zesis Manfrotto con las siguientes especificaciones técnicas: Aumento: 20-60x; Diámetro objetivo: 85 mm; Tratamiento óptico: Antirreflejante multicapa 5 lentes FLUORITA; Sistema de enfoque: Monomando desde 5 m. Estructura del tubo: Aleación de aluminio. Recubrimiento exterior: Goma absorbente de ruido, color negro. Resistente al agua, relleno de nitrógeno, resistencia 4 m. Visor de 45°.

EQUIPO DE FOTOTRAMPEO

Marca Apeman con cámara ultrarrápida y detector de movimiento. Grabación de vídeo y visión nocturna. Este equipo tiene una gran versatilidad en su uso para detectar fauna terrestre y avifauna.

RED JAPONESA – ECOTONE 0,08 M

Red japonesa de monofilamento Nylon prácticamente invisible especialmente indicada para capturar quirópteros y pequeñas aves.

Características y medidas: 4 bolsas, 2,4 m de altura, 12 m de longitud, luz de malla de 14 mm de lado, hilo monofilamento de 0,08 mm de nylon.

El hilo de estas redes es simple para conseguir la invisibilidad. Las redes tienen tensor doble con nudos especiales que evitan que el viento desplace las bolsas hacia un lado. El tamaño de la malla se mide de nudo a nudo más próximo (lado del cuadrado). Las redes son completamente negras.

OTROS EQUIPOS:

- Cámara réflex y objetivo.
- Bolsas de recogida de muestras (resto de heces, plumas, etc.)
- Guía de especies.
- GPS marca Garmin.
- Anemómetro marca TESTO.

4. FAUNA POTENCIAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

Se presenta a continuación el listado de **fauna potencial** registrada en la cuadrícula 30TYL07 UTM 10x10 según la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres, del Ministerio para la Transición Ecológica. Se basa en detecciones previas confirmadas en la cuadrícula de 10x10 Km donde se emplazan las infraestructuras del proyecto. Estas cuadrículas son mucho más amplias, por tanto, que la extensión ocupada por la instalación del sistema de generación de la planta fotovoltaicas.

ANFIBIOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011:CNEA	LIBRO ROJO	Catálogo Regional
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	LC	-
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripres</i>	IL	NT	-
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	IL	LC	-
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	IL	LC	-

Tabla 6. Listado de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio.

REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATALOGO REGIONAL
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	IL	LC	-
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	IL	LC	-
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	IL	LC	LAESRPE
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	IL	LC	-
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	IL	LC	-
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	IL	LC	-
Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>	IL	LC	-
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	IL	LC	-
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	IL	LC	-

Tabla 7. Listado de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio.

PECES CONTINENTALES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATÁLOGO REGIONAL
Barbo de graells	<i>Barbus graellsii</i>	-	LR	-
Barbo colirrojo	<i>Barbus haasi</i>	-	VU	LAESRPE
Pez rojo	<i>Carassius auratus</i>	-	NE	-
Madrilla	<i>Chondrostoma miegii</i>	-	LR	LASESRPE

Tabla 8. Listado de peces potencialmente presentes en la zona de estudio.

MAMÍFEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	Catálogo Regional
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	LC	LAESRPE
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	-	LC	LAESRPE
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	IL	LC	LAESRPE
Garduña	<i>Martes foina</i>	-	LC	LAESRPE
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	LC	-
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	LC	-
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	LC	-
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	LC	-

Tabla 9. Listado de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio.

AVES

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATÁLOGO REGIONAL
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	IL	NT	-
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	IL	NT	-
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU	IL
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	VU	-
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	LC	-
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL	LC	-
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	IL	VU	-
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	IL	NT	-
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IL	LC	-
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	VU	-	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL	LC	-
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IL	LC	-
Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	-	-	-
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	-
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	IL	LC	-
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	IL	LC	-
Alondra ricotí	<i>Chersophilus duponti</i>	VU	EN	EN
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	IL	LC	IL
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IL	LC	-
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	NE	-
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	IL	NT	-
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	LC	-
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	LC	-
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	LC	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	LC	IL
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	LC	-
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	-	EN	-
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	IL	LC	-

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATÁLOGO REGIONAL
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	IL	NT	-
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	IL	LC	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IL	LC	-
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	IL
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	VU	VU
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	IL	EN	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	EN	-
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	LC	-
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	LC	-
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	LC	-
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	IL	LC	-
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	IL	LC	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IL	VU	-
Alcaudón norteño	<i>Lanius excubitor</i>	-	NT	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	IL	EN	-
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	IL	LC	-
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	NT	-
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	IL	LC	-
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	IL	-	-
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	NT	-
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	IL	LC	-
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	IL	NT	-
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	IL	LC	-
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	IL	NT	VU
Autillo	<i>Otus scops</i>	IL	VU	-
Carbonero común	<i>Parus major</i>	IL	LC	-
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	IL	LC	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	LC	-
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	LC	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	IL	LC	-
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	IL	LC	-
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	VU
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	EN	VU
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	NT	-
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	IL
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	VU	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	LC	-
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	IL	LC	-
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IL	EN	-
Zampullín chico	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	IL	LC	-
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	VU	EN	EN
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	LC	-
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	LC	-
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	IL	NT	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	IL	LC	-

Tabla 10. Listado de aves potencialmente presentes en la zona de estudio.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS BIOTOPOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

El ámbito en el que se ubica el proyecto se caracteriza por tratarse de una zona llana de medios abiertos, con series de vegetación de matorral gipsícola y *Quercus coccifera* o coscoja en las zonas mejor conservadas.

Tomando como base el proyecto SIOSE, que es el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España, se han caracterizado los biotopos presentes. Con el objetivo de mejorar la interpretación y manejo de la información obtenida, se ha realizado una asimilación de algunos de los biotopos que reúnen características semejantes en cuanto a funcionalidad y estructura para albergar especies animales.

A continuación, se describen los biotopos faunísticos característicos del ámbito de estudio.

Agrosistemas mixtos

Hay que considerar el sistema agroganadero como sensible para algunas especies de rapaces que campean por este tipo de zonas en busca de reptiles y micromamíferos. Además, es predominante en el área los cultivos herbáceos de secano que son biotopos faunísticos de especies esteparias.

Para el caso los cultivos herbáceos son uno de los biotopos faunísticos de mayor extensión en el área de estudio. En este biotopo se han incluido los campos de cultivo en labor de secano, las zonas de olivares y frutales, los sistemas agroforestales y los terrenos agrícolas con presencia de vegetación natural.

En los campos de cultivo leñosos predominan frutales como los olivares (*Olea europaea*), los almendros (*Prunus dulcis*) y los cítricos como el limón (*Citrus limon*) y la naranja (*Citrus aurantium*), con pequeñas áreas de labor de secano.

Las aves asociadas a este tipo de hábitats son muy diversas, desde accipitriformes como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), aguililla calzada (*Hieraetus pennatus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), y especies de otros órdenes como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o fringílidos. Asimismo, tienen especial mención la avifauna esteparia como el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y otras especies de reptiles como la Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y otros mamíferos como la garduña (*Martes foina*).

Masas arboladas de Coníferas y Frondosas

Las masas arbóreas tienen una presencia casi residual en la zona de estudio, ocupando pequeñas extensiones alejadas de la zona de estudio, junto a bosques galería asociados a las masas de agua existentes de tipo río al sur de la instalación proyectada.

La lista de aves asociadas a sistemas es muy extensa, destacando especies como el cárabo común

(*Strix aluco*), chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*), o aves de menor tamaño como el pico picapinos (*Dendrocopos major*).

Cursos y láminas de agua

Las láminas de agua que se localizan en la zona se ubican al sur de la instalación proyectada, en el río Aguasvivas y los pequeños arroyos afluentes de esta lámina. Además, se destaca la existencia de una lámina de agua artificial de tipo embalse Almochuel para el abastecimiento agrícola. En estas áreas donde predominan las plantas esteparias tales como las ontinas, los tamarices, los sisallos; pueden suponer un hábitat para pequeños anfibios o reptiles además se pueden encontrar ánades, cormoranes, garzas, calandrias, churlas, gangas, etc.

En relación con la fauna ornítica destaca una rica comunidad de nidificantes paseriformes y otras aves que se pueden encontrar especialmente en las formaciones arbustivas de ribera. En este medio también se puede encontrar rapaces como el aguilucho lagunero.

Matorral, pastizal y espacios con vegetación escasa

El biotopo faunístico de matorrales incluye formaciones vegetales dominadas por plantas arbustivas leñosas y perennes, pastizales y herbazales naturales. Se trata de un hábitat común en la zona de estudio, aunque debido a la ocupación de los cultivos queda relegadas a linderos y zonas de mayor pendiente. Estas zonas por lo general aparecen descritos Hábitats de Interés Comunitario como los ubicados al norte de la instalación de San Agustín HIC 1520* “Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses”.

Entre las especies vegetales más comunes están *Gypsophila struthium subsp. hispanica*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Launaea pumila* o *Herniaria fruticosa*. Los matorrales gipsícolas a menudo forman un mosaico con el HIC 6220 (*zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero brachypodietea*). Estas áreas naturales son lugares idóneos de la fauna esteparia y campeo de otras especies rapaces como el milano real, aguilucho lagunero occidental, especies terrestres como el zorro (*Vulpes vulpes*) o especies de quirópteros que lo usan como lugar de alimentación.

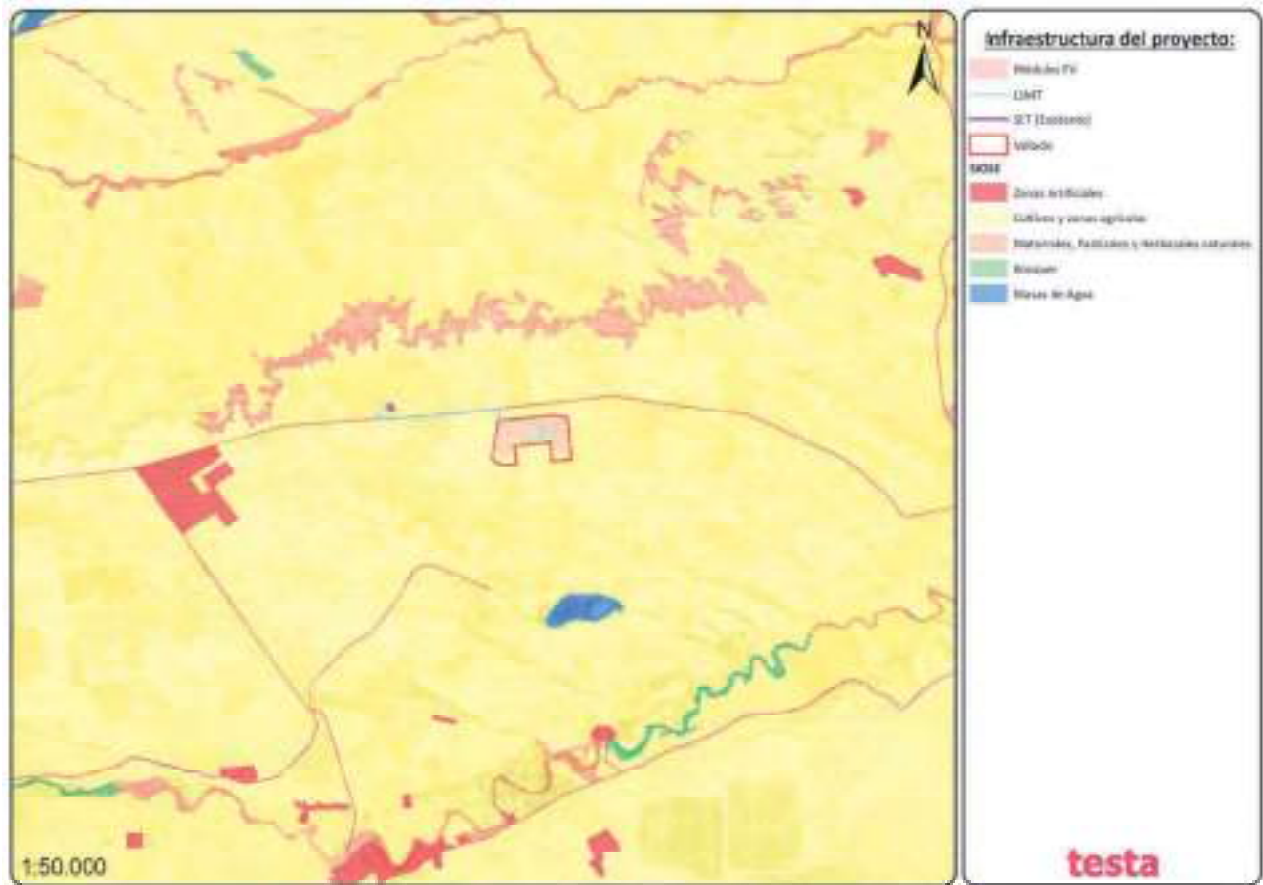


Ilustración 7. Unidades paisajísticas de la zona de estudio. Fuente: SIOSE

6. INVENTARIO DE ESPECIES DETECTADAS

6.1. INVENTARIO

Tras las prospecciones efectuadas, consistentes en la elaboración de estaciones de observación, detección fuera y dentro de transectos y otros medios de detección como los descritos anteriormente, se puede constatar la presencia de las siguientes especies de fauna en la zona de estudio, agrupadas por grupo faunístico (la columna “cuadrícula” permita georreferenciar las observaciones, siendo común a las utilizadas en el uso del espacio aéreo de las aves).

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la U.I.C.N. (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en Estado Silvestre (ER).** Un taxón está “Extinto en Estado Silvestre” cuando sólo sobrevive en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **Extinto a Nivel Regional (RE).** Categoría para un taxón cuando no hay una duda razonable de que el último individuo capaz de reproducirse en la región ha muerto o desaparecido de la naturaleza en la región; o, en caso de ser un antiguo taxón visitante, el último individuo ha muerto o desaparecido de la naturaleza en la región.
- **En Peligro Crítico (CR).** Un taxón está “En Peligro Crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En Peligro (EN).** Un taxón está “En Peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi Amenazado (NT).** Un taxón está “Casi Amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación Menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación Menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En Peligro Crítico”, “En Peligro”, “Vulnerable” o “Casi Amenazado”, se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos Insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos Insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No Evaluado (NE).** Un taxón se considera “No Evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

- **No Amenazado (NA).** Taxones que no presentan amenazas evidentes.
- **Indeterminada (I).** Taxones que se sabe pertenecen a una de las categorías "En Peligro", "Vulnerable" o "Rara", pero de los que no existe información suficiente para decidir cuál es la apropiada.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el Libro Rojo de los Vertebrados de España ⁽³⁾ y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- Aves: Libro Rojo de las Aves de España, edición del 2021 (recoge los datos de 2021) ^(A).
- Mamíferos: Libro Rojo de los Mamíferos de España, edición del 2008 ^(B).
- Anfibios y Reptiles: Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España, edición de 2002 ^(C).

Se incluye una columna que hace referencia al Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA). En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- **En Peligro de Extinción (PE):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (V):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría "IL" para aquellas **especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)** pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

En Aragón, las especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta comunidad autónoma están reguladas por el DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- **En peligro de extinción (PE):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

- **Vulnerable (V):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas **especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** (LESRPE) pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas). A continuación, se presentan todos los grupos faunísticos y las especies detectadas por todas las metodologías descritas:

ANFIBIOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>	IL	-	LC

Tabla 11. Listado de anfibios presentes en la zona de estudio

REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
-	-	-	-	-

Tabla 12. Listado de reptiles presentes en la zona de estudio

MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	NA
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	NA
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NA

Tabla 13. Listado de mamíferos no quirópteros presentes en la zona de estudio

QUIRÓPTEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATALOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL		LC
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL		LC
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL		LC
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	VU	NT
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL		LC
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	IL		NT
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL		NT
Myotis sp.				

Tabla 14. Listado de quirópteros presentes en la zona de estudio

AVES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	IL		LC
Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	IL		LC
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	IL		LC
Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	VU	EP	VU
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	VU		EN
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IL		NT
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	IL		LC
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IL	IL	EN
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	IL		NT
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	IL		EN
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	IL		EN
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	VU	VU	VU
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>		IL	VU
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	IL		LC
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>			LC
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>			DD
Avión común occidental	<i>Delichon urbicum</i>	IL		LC
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	IL		LC
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL		LC
Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	IL		LC
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL		LC
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL		LC
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL		NT
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL		EN
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	IL		LC
Chorlito carambolo	<i>Charadrius morinellus</i>	VU	VU	DD
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	NT
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IL	IL	LC
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	VU		VU
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL		LC
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL		LC
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL		LC
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	IL		NT
Collalba rubia occidental	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL		NT
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>			LC
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>			LC
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	IL		LC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	IL		LC
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>		IL	LC
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IL		LC
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	IL		LC
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	IL		LC
Curruca carrasqueña occidental	<i>Curruca iberiae</i>	IL		LC
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IL		EN
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	IL		LC
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	IL		NT
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>		IL	LC
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	IL		LC
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>			LC
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	VU
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	VU	EN
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	IL		LC
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	IL		LC
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>			NT
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			LC
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IL		VU
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	IL		LC
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>			LC
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>			EN
Grulla común	<i>Grus grus</i>	IL	IL	RE
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	IL		NT
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>		IL	LC
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL		LC
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	IL		LC
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL		LC
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	EP	EN
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>			LC
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	IL		NT
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL		NT
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>			LC
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>			LC
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	IL		LC
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>		IL	LC
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>			VU
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	IL		LC
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	IL		LC
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>		IL	LC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	IL		LC
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IL		LC
Terrera marismeña	<i>Alaudala rufescens</i>	IL		NT
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>			VU
Urraca común	<i>Pica pica</i>			LC
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	IL		VU
Zarcero polígloa	<i>Hippolais polyglotta</i>	IL		LC
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>			LC

Tabla 15. Listado de aves presentes en la zona de estudio.

6.2. REFERENCIA ESPACIOTEMPORAL DE LAS ESPECIES CON INTERÉS CONSERVACIONISTA

Las especies con interés conservacionista son aquellas que se encuentran con categoría de amenaza Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico por las listas y catálogos (CNAE, LR y/o catálogo regional). Únicamente se incluyen las detecciones realizadas mediante las metodologías de detección de fauna (Uso del espacio aéreo, transectos y prospecciones o pisteos) mencionadas en el capítulo 2, es decir, sin incluir los avistamientos de seguimiento ambiental del parque eólico o de la línea aérea de evacuación.

Se aporta una tabla con las referencias espaciotemporales de las especies con interés conservacionista detectadas durante las diferentes metodologías de estudio de fauna:

Nombre común	Nombre científico	Referencia Espacial	Referencia Temporal	Avistamientos
Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	Prospecciones	Mar-Jun'23	4
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	C2	Sep'23	1
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	C7	Jun'23	1
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	Prospecciones	Ene-Feb'23	2
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Prospecciones	Abr-Sep'23	2
		T01		8
		T02		2
		T03		6
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	Prospecciones	Dic'22-Nov'23	7
		T01		13
		T02		8
		T03		30
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	C8	Ago'23	1
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	Prospecciones	Nov'22-Nov'23	585
		T01		111
		T02		213
		T03		382
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	Prospecciones	Mar-Ago'23	50
		C1		6
		C2		12
		C3		6
		C4		5
		C5		14
		C6		3
		C9		1

Nombre común	Nombre científico	Referencia Espacial	Referencia Temporal	Avistamientos
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinninulus</i>	Prospecciones	Nov'22-Nov'23	118
		C1		12
		C2		2
		C3		6
		C4		10
		C5		13
		C6		6
		C7		3
		C8		6
Chorlito carambolo	<i>Charadrius morinellus</i>	Prospecciones	Nov'22 y Jun'23	2
		C1	Nov'22-Nov'23	248
		C2		62
		C3		30
		C4		50
		C5		27
		C7		85
		C8		142
		C9		122
T01	30			
T02	7			
T03	330			
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	Prospecciones	May'23	1
		Prospecciones	Dic'22-Jul'23 y Sep-Nov'23	10
				10
T03	23			
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	Prospecciones	Dic'22, Mar-May'23, Jul'23 y Sep'23	36
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	Prospecciones	Nov'22-Nov'23	117
		C1		2
		C2		2
		C3		1
		C4		6
		C5		2
		C7		2
		C9		1
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Prospecciones	Mar-Sep'23	22
		T01		12
		T02		63
		T03		39
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	Prospecciones	Dic'22-Feb'23 y Abr- Nov'23	827
		T02		75
		T03		40
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	Prospecciones	Nov'22-Nov'23	5
		C1		2
		C2		3
		C3		1
		C4		3
		C5		7
		C8		5
C9	3			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Prospecciones	Nov'22-Nov'23	235
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	Prospecciones	May-Jun'23	2
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Prospecciones	Abr-Jun'23 y Sep'23	11
		T01		10
		T02		5

Tabla 16. Listado de especies con interés conservacionista y referencia espaciotemporal de los avistamientos.

6.3. DISTRIBUCIÓN PENINSULAR DE LAS ESPECIES CON INTERÉS CONSERVACIONISTA

Para observar la distribución de las especies con interés conservacionista detectadas por metodología del estudio de fauna de la PSFV y del Seguimiento Ambiental del PE se escogido la información del III Atlas de las aves en época de reproducción en España (Realizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife. Editores: Blas Molina, Aaron Nebreda, Juan Carlos del Moral, Antonio Román Muñoz, Raimundo Real, Javier Seoane y Javier Bustamante).

Este atlas aporta información clave para estas tres variables para el periodo 2014-2018. Para ello se ha considerado también el trabajo realizado por otros programas de seguimiento de aves de SEO/BirdLife que proporcionan información sobre el tamaño y evolución de la población de numerosas especies, como son los programas Sacre, Noctua y Censos. Esto hace que esta publicación sea una herramienta fundamental para conocer el estado de conservación de muchas de las aves presentes en España en la época reproductora.

Este es el III Atlas que aborda SEO/BirdLife para este periodo en el que las aves aseguran las nuevas generaciones y su continuación como especie. Cada uno de ellos ha tenido unos condicionantes diferentes. Hay una gran amplitud fenológica que abarca el periodo reproductor del conjunto de todas las especies (migradoras transaharianas, migradoras presaharianas, sedentarias, de ciclo reproductor largo, de ciclo reproductor corto, etc.). Por estas razones, en este atlas se han incluido todas las especies que se encuentran presentes en España durante la época de reproducción, se reproduzcan o no en nuestro territorio. De ahí el nombre de esta publicación: III Atlas de aves en época de reproducción en España. Así, se proporciona información de 450 especies que habitan nuestro territorio en primavera. A continuación, se muestra la distribución de estas especies:

Aguilucho Cenizo



Ilustración 8. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Águila Perdicera



Ilustración 9. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Aguilucho pálido



Ilustración 10. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Alcaudón común

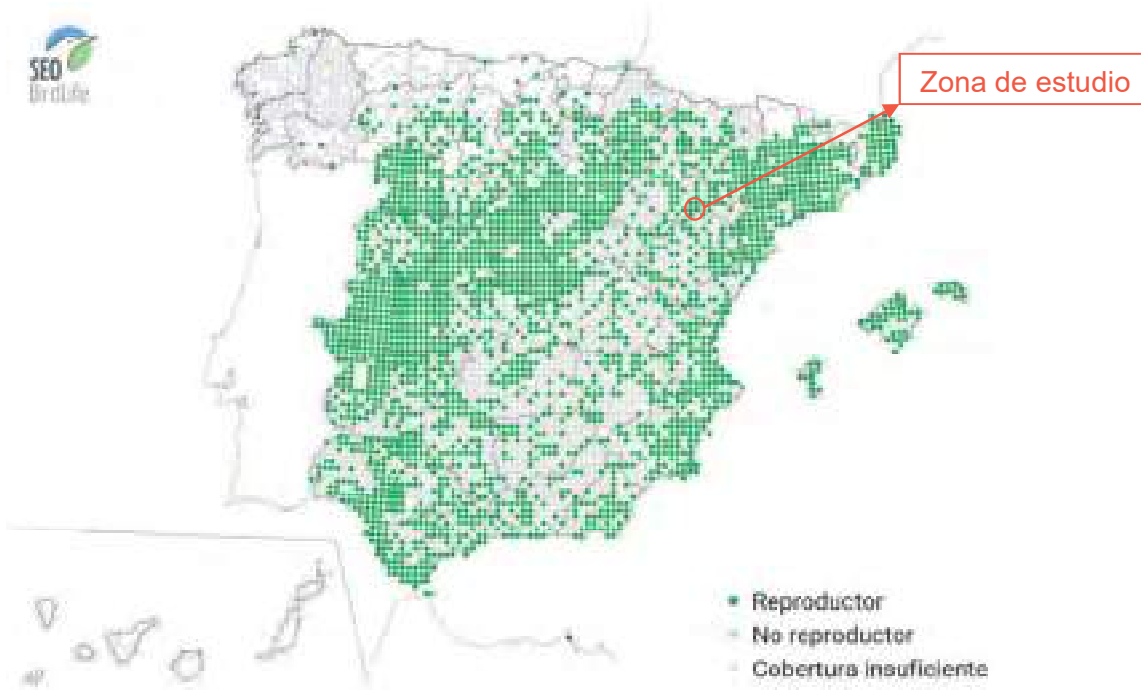


Ilustración 11. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Alcaudón real



Ilustración 12. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Alimoche común



Ilustración 13. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Águila pescadora



Ilustración 14. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Alondra común

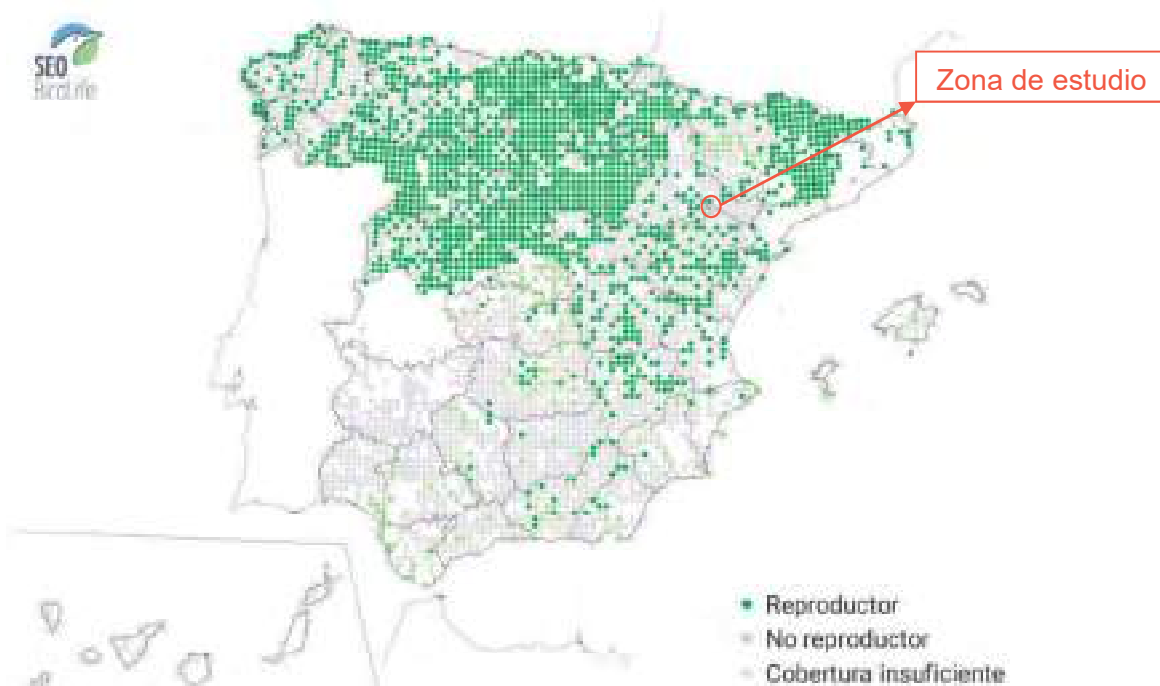


Ilustración 15. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Cernícalo primilla



Ilustración 16. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Cernícalo vulgar

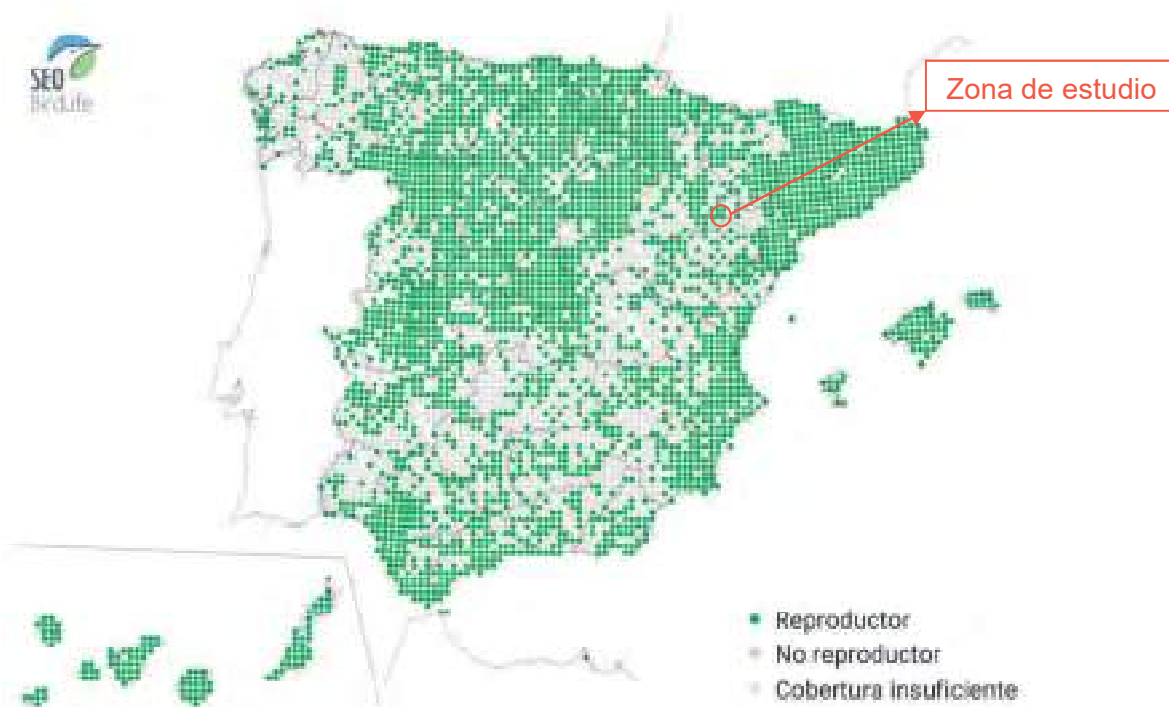


Ilustración 17. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Cigüeña negra



Ilustración 18. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Chorlito carambolo



Ilustración 19. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Chova piquirroja

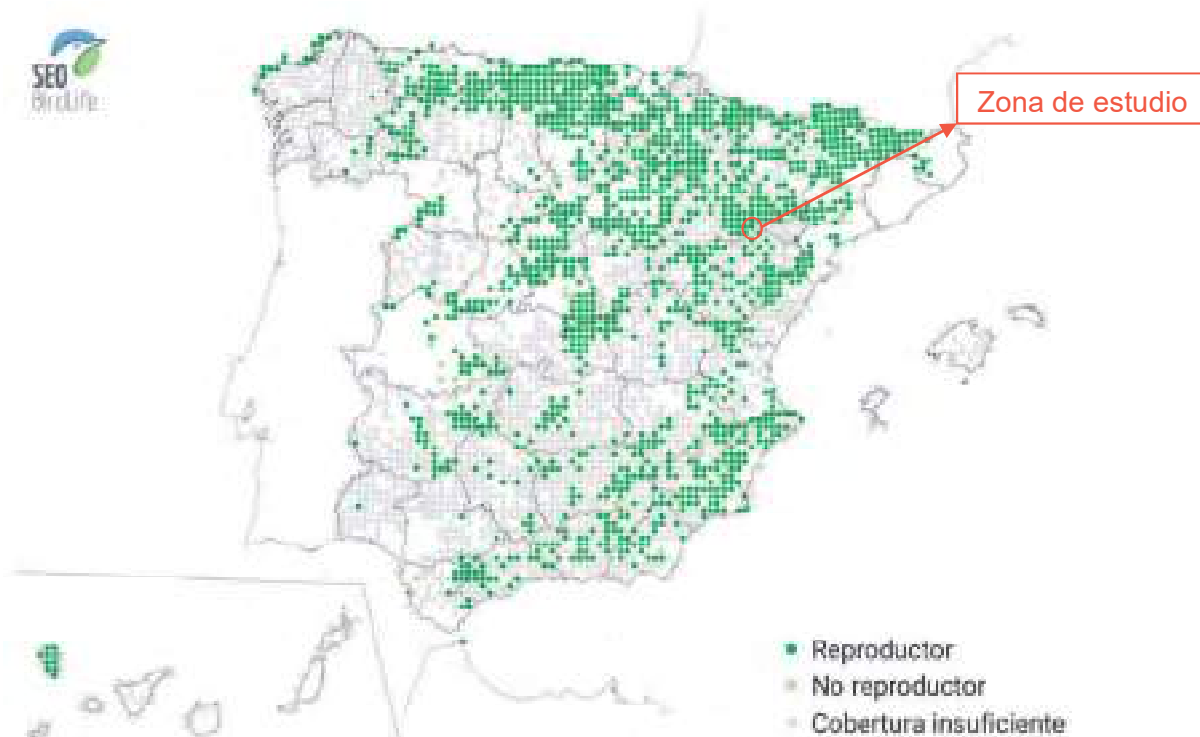


Ilustración 20. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Curruca rabilarga

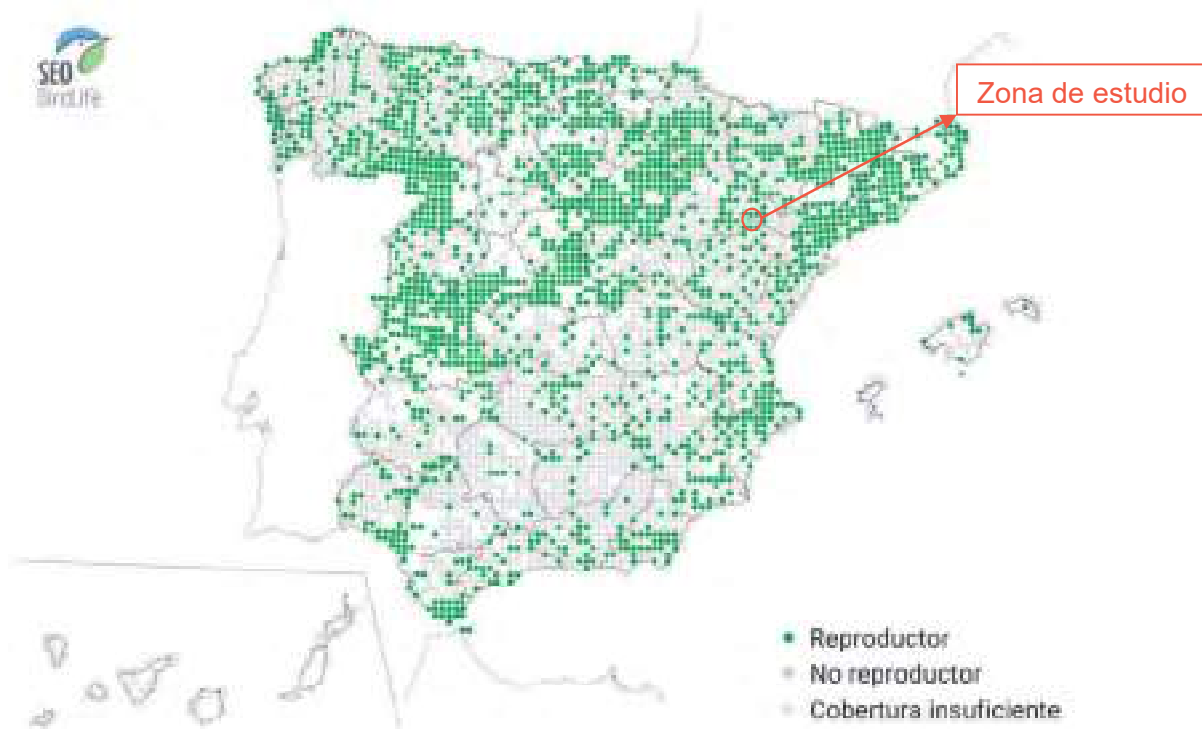


Ilustración 21. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Ganga ibérica

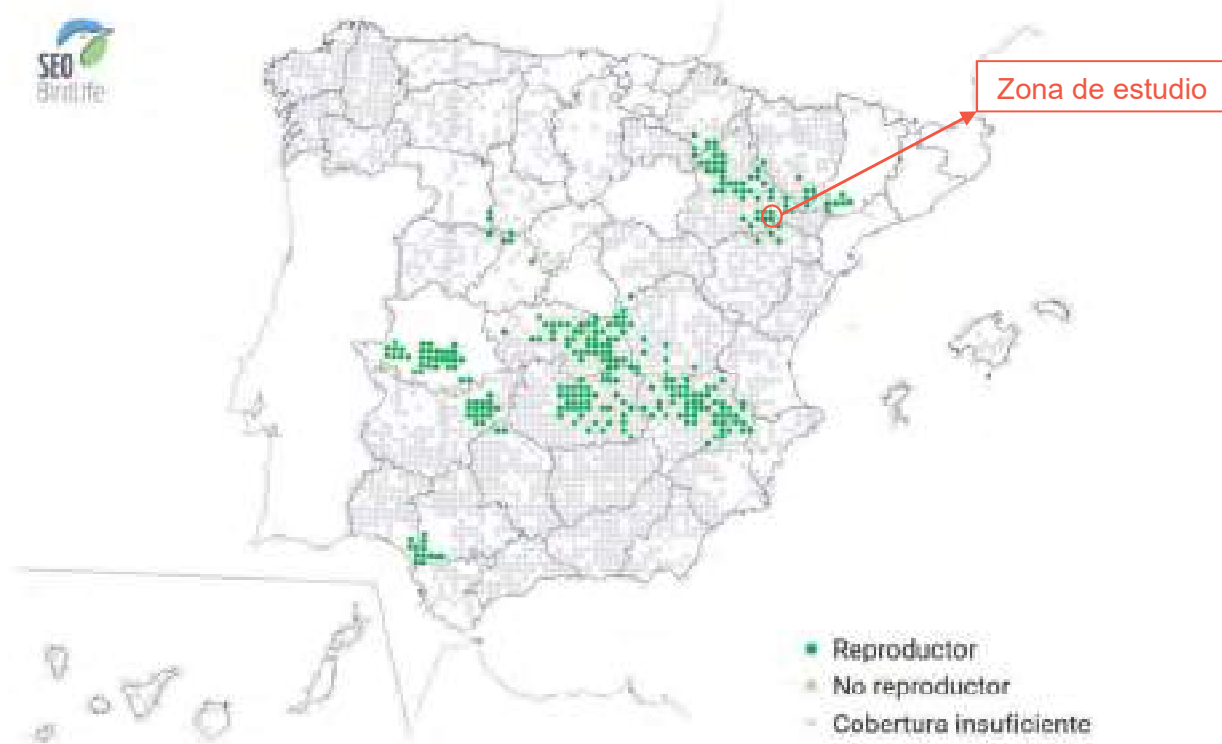


Ilustración 22. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Ganga ortega



Ilustración 23. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10×10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Golondrina común

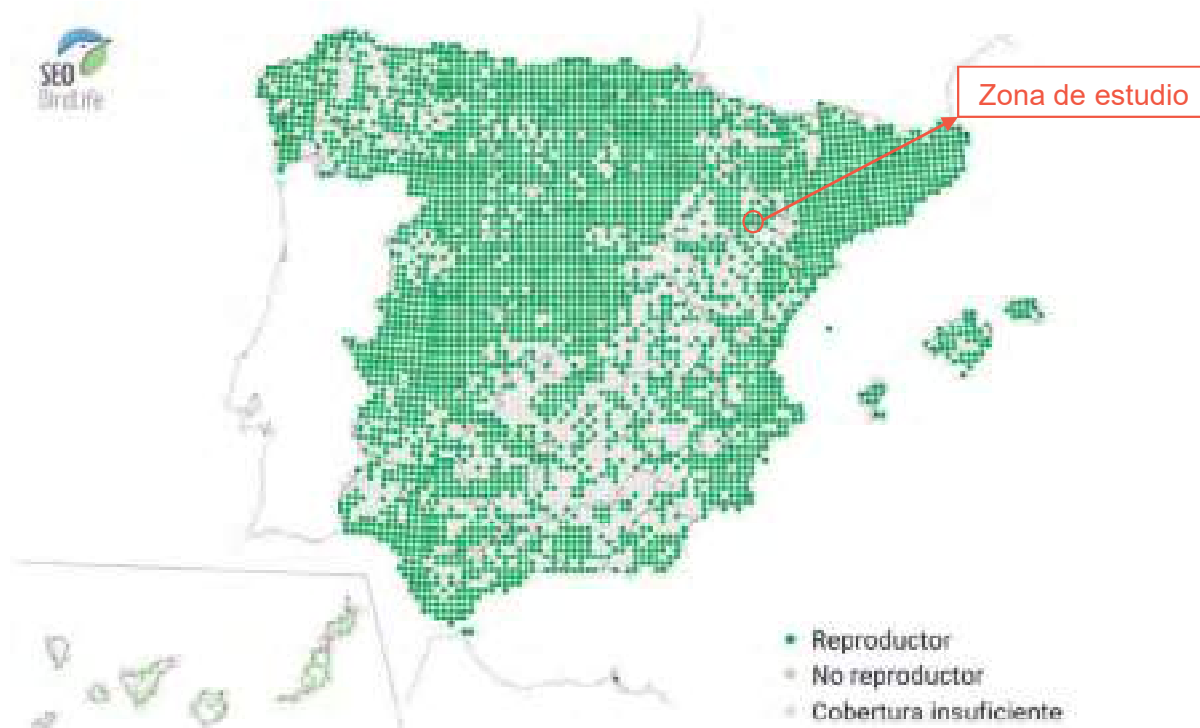


Ilustración 24. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Grajilla occidental

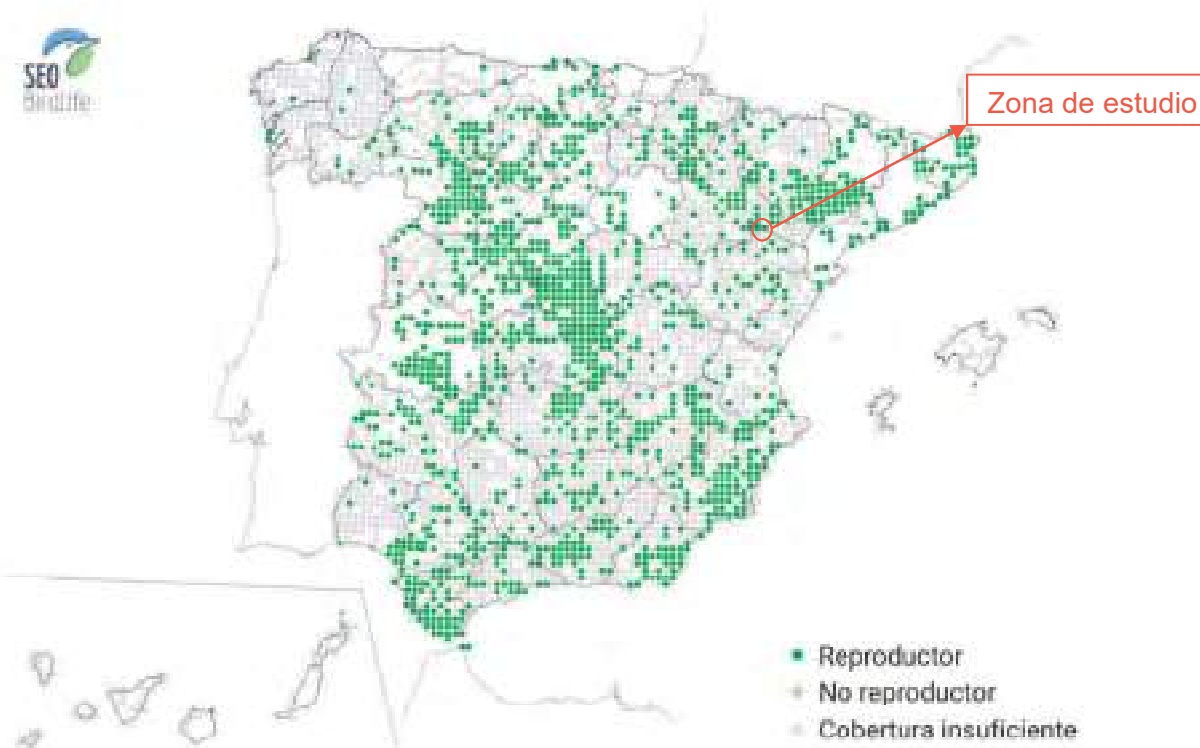


Ilustración 25. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Milano real

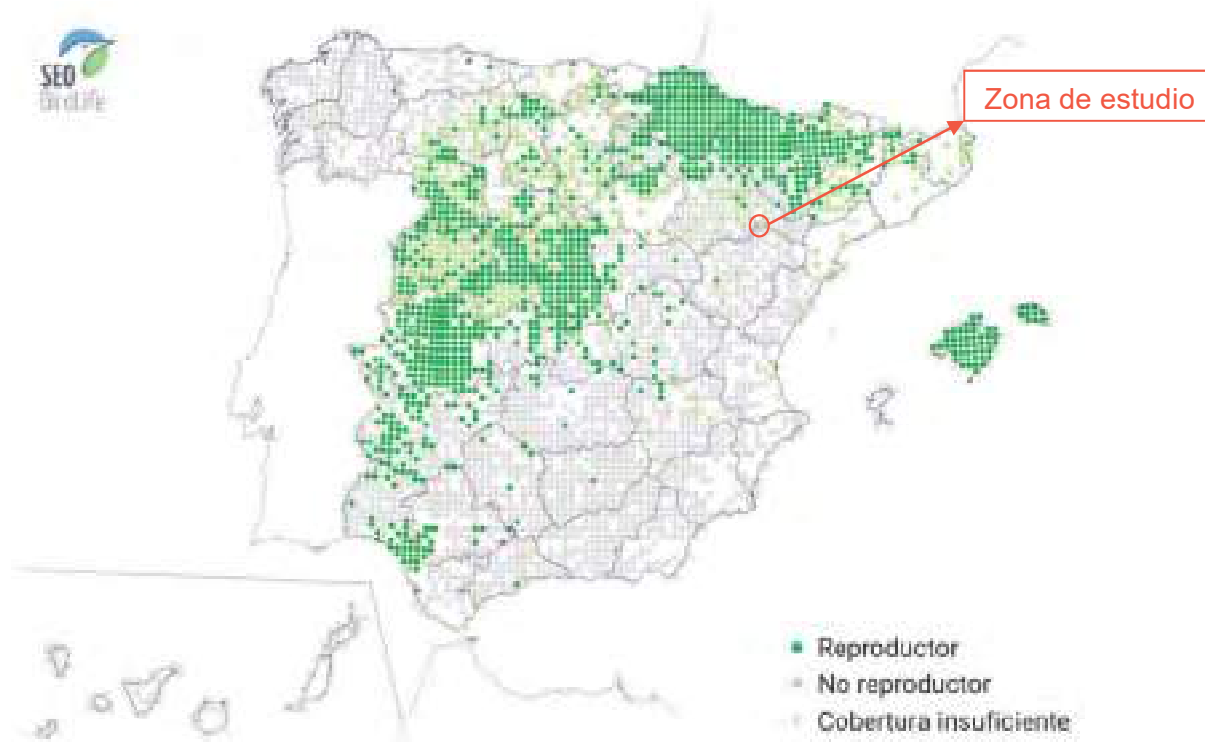


Ilustración 26. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Perdiz roja

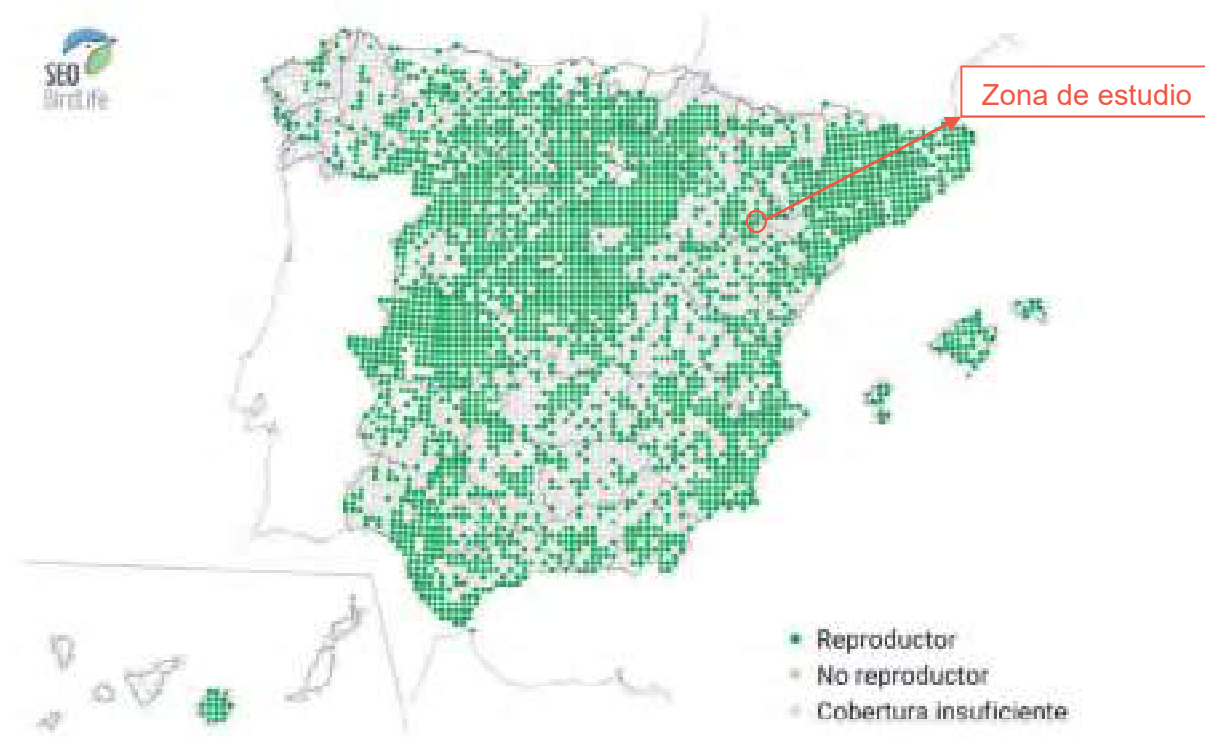


Ilustración 27. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Tórtola europea

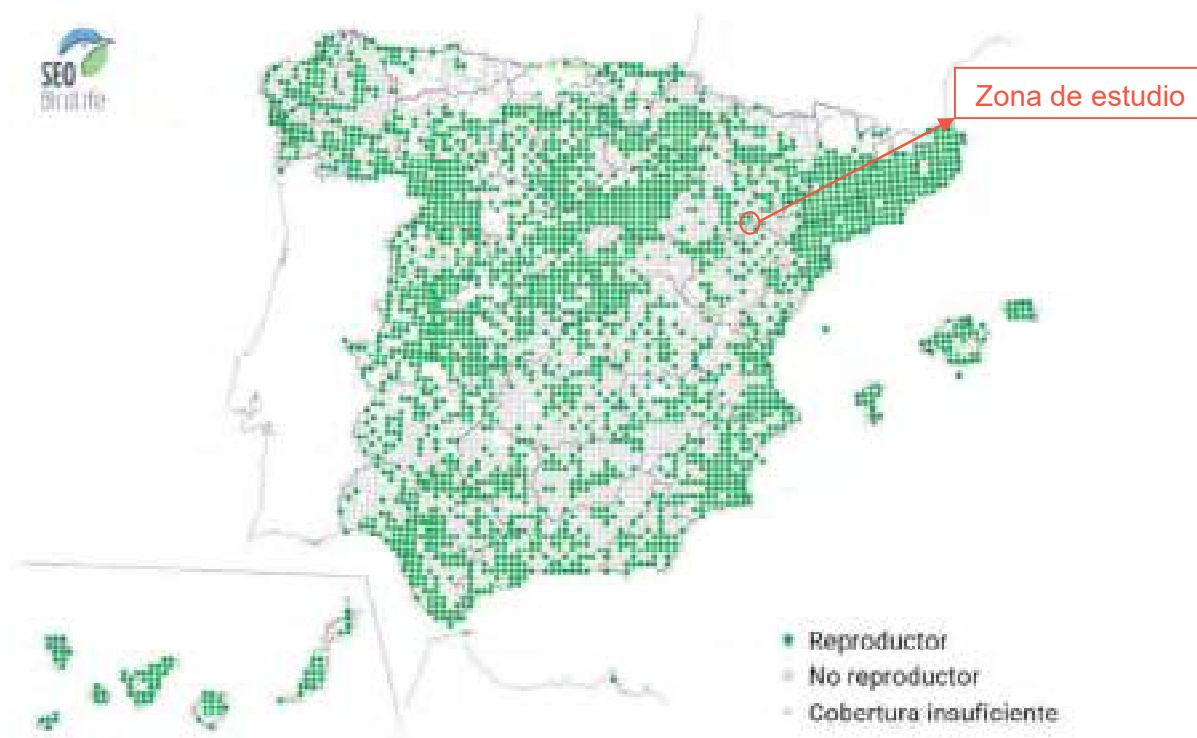


Ilustración 28. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

Vencejo común

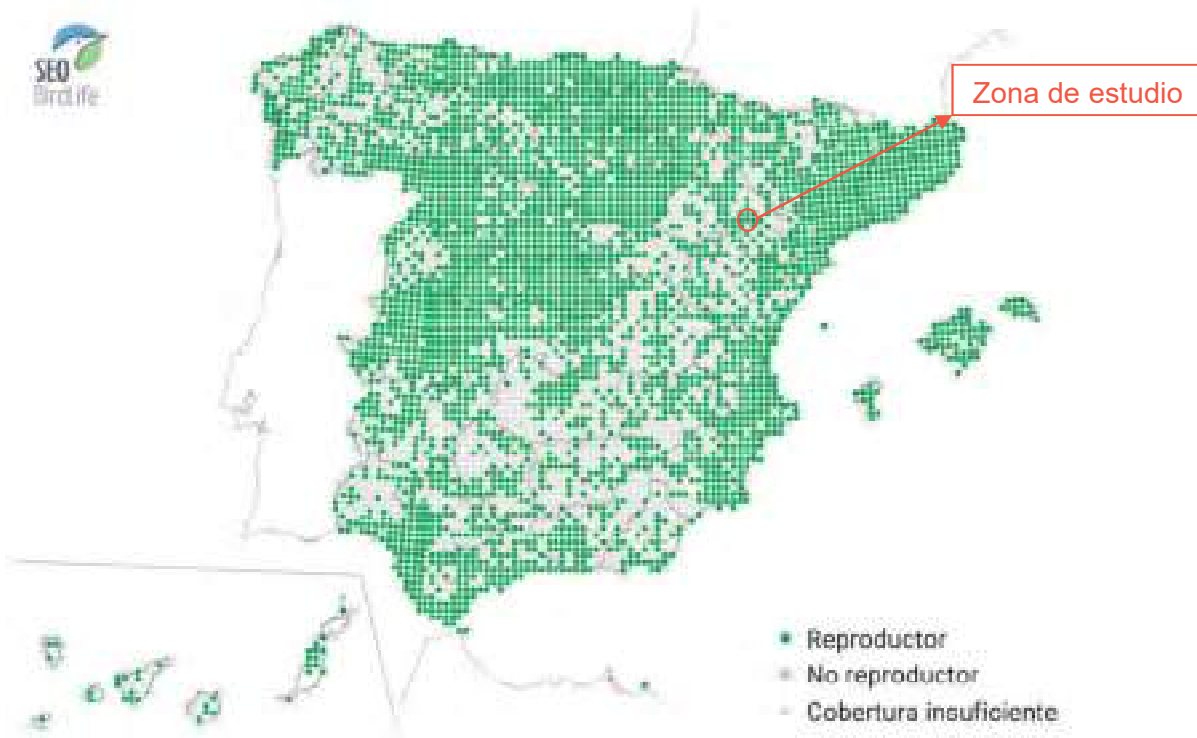


Ilustración 29. Distribución observada en el III Atlas (2014-2018). Las cuadrículas UTM de 10x10 km marcadas como «Reproductor» incluye reproducción posible, probable o segura. Fuente: SEO Birdlife

7. USO DEL ESPACIO AÉREO EN AVES DIURNAS

Como se ha comentado en el apartado de metodología, **se han efectuado avistamientos de aves desde un punto fijo o estación**, desde el que se ha anotado en distintas fechas de muestreo las especies detectadas, así como su comportamiento en vuelo, altura de vuelos y su ubicación en una malla de 1.000 m x 1.000 m.

En este apartado se analiza el uso del espacio aéreo de la malla alfanumérica, la distribución espacial de los avistamientos, las densidades de Kernel y el control de vuelos. Con estos análisis se pretende generar una información descriptiva sobre la avifauna y la distribución y comportamiento de las especies en el territorio, así como las posibles incidencias de cara a la proyección de los de la planta.

En la Ilustraciones del capítulo 2 de este anexo, así como en los planos de *Avifauna. Transectos y uso del espacio aéreo* pueden observarse la localización de los puntos de observación y la malla de estudio donde se referencian los avistamientos. A continuación, se muestra un resumen de las especies detectadas y su ubicación en la malla.

7.1. USO DEL ESPACIO AÉREO AVES DIURNAS

En la siguiente tabla se resumen las especies detectadas, el número de individuos observados y su ubicación en la cuadrícula (malla de 1.000 m x 1.000 m) detectadas durante las prospecciones del parque eólico durante el período estudiado.

Especie	N. común	Cuadrículas									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada					1	1				2
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		1								1
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	6	4	2	6	5	1	7	11	4	46
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo							1			1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		5	1	4	6	5	3		4	28
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común								1		1
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	14	7	8	44	17	9	21	37	29	186
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	5	2	2	11	15	2	4	11	10	62
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	6	12	6	5	14	3			1	47
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	12	2	6	10	13	6	3	6	8	66
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	62	30	50	27	85		142	122	30	548
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	1	1		10	7	3	3	2	3	30
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	2	2	1	6	2		2		1	16
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	6	3	2	3	4	1	2			21

Especie	N. común	Cuadrículas									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Grus grus</i>	Grulla común		5							20	25
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino				1						1
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	3		18	11	2	3	6	4	49
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	2	3	1	3	7			5	3	24
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo			1	3	2					6
Total, Cuadrícula		118	80	80	151	189	33	191	201	117	1160
Nº de especies		11	14	11	14	14	10	11	9	12	19

Tabla 17. Avistamientos de aves en la zona de estudio.

Del análisis de la anterior tabla se deduce que se han registrado 1160 avistamientos de 19 especies distintas mediante esta metodología. Las cuadrículas con mayor diversidad de avistamientos son la 2, 4 y 5, con 14 especies, siendo la cuadrícula con más riqueza faunística (mayor número de avistamientos) la 8 (201 registros).

La especie más numerosa con diferencia fue la chova piquirroja con 548 ejemplares detectados, sobre todo en las cuadrículas 7 y 8. Hasta 4 especies han hecho uso de todas y cada una de las 9 cuadrículas del estudio: águila real, buitre leonado, busardo ratonero y cernícalo vulgar.

Se destaca que se han avistado ejemplares de especies esteparias y con interés conservacionista como la ganga ortega, el aguilucho cenizo o el cernícalo primilla. Las otras especies de interés que se han avistado han sido rapaces como el águila pescadora, el alimoche común y el milano real.

Las cuadrículas afectadas directamente por la implantación de la PSFV HÍBRIDA San Agustín es la cuadrícula 5 y la LSMT se proyecta a lo largo de las cuadrículas 4 y 5. Se han observado por tanto especies de avifauna en el uso de espacio aéreo en ambas cuadrículas.

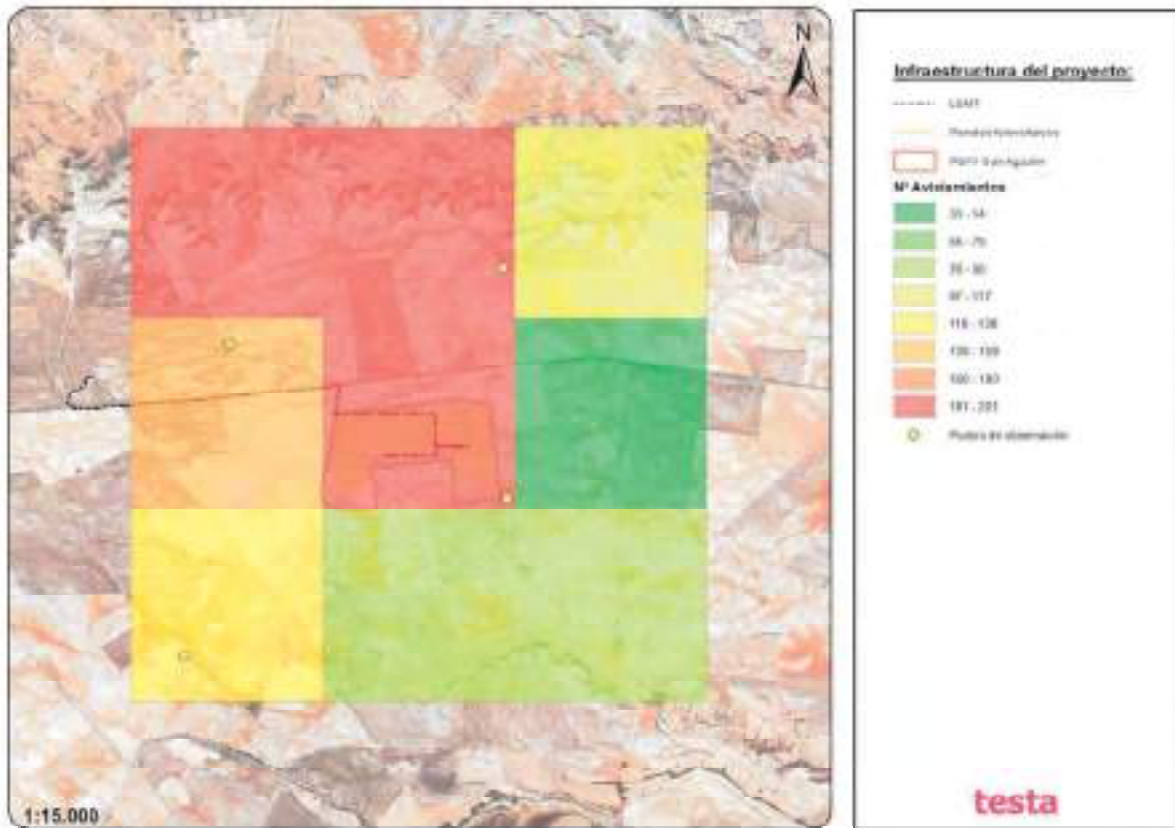


Ilustración 30. Uso del espacio aéreo y avistamientos totales por cuadrícula.

7.2. CONTROL DE VUELOS

El control de vuelos es el análisis que se realiza desde los puntos de observación (Uso del Espacio Aéreo) y que tiene como objeto definir la altura de vuelos que tienen las aves a su paso por la zona de estudio. Este análisis tiene importancia tanto en cuanto las infraestructuras de las implantaciones sobresalgan del terreno y, por tanto, exista posibilidad de que un ejemplar colisione contra estas. De esta manera, la información es parte del comportamiento del ejemplar avistado informando además sobre si realiza un desplazamiento, campeo o migración.

En este análisis se describe la altura de vuelo respecto a cuatro rangos de altura diferentes, estas son:

- Categoría 0: 0 metros (Posada).
- Categoría 1: 0 – 50 metros. Vuelo bajo.
- Categoría 2: 50- 100 metros. Vuelo intermedio.
- Categoría 3: > 100 metros. Vuelo alto.

A continuación, se detallan las especies y la altura de vuelo de cada una, así como el número de ejemplares avistados desde los puntos de observación.

Especie	Nombre común	Control de vuelos				Total, especie
		0. Posada	1. Vuelo bajo	2. Vuelo intermedio	3. Vuelo alto	
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	1		1		2
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	1				1
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		3	5	38	46
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo			1		1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	2	6	16	4	28
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común			1		1
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	6	1	25	154	186
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	5	13	38	6	62
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	3	25	19		47
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	7	20	34	5	66
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquirroja	35	122	162	229	548
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	3	3	6	18	30
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	1	3	12		16
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	8	8	4	1	21
<i>Grus grus</i>	Grulla común				25	25
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		1			1
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		4	38	7	49
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	1	5	10	8	24
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	5	1			6
Total, categoría vuelo		78	215	372	495	1160

Tabla 18. Individuos avistados por rango de vuelo.

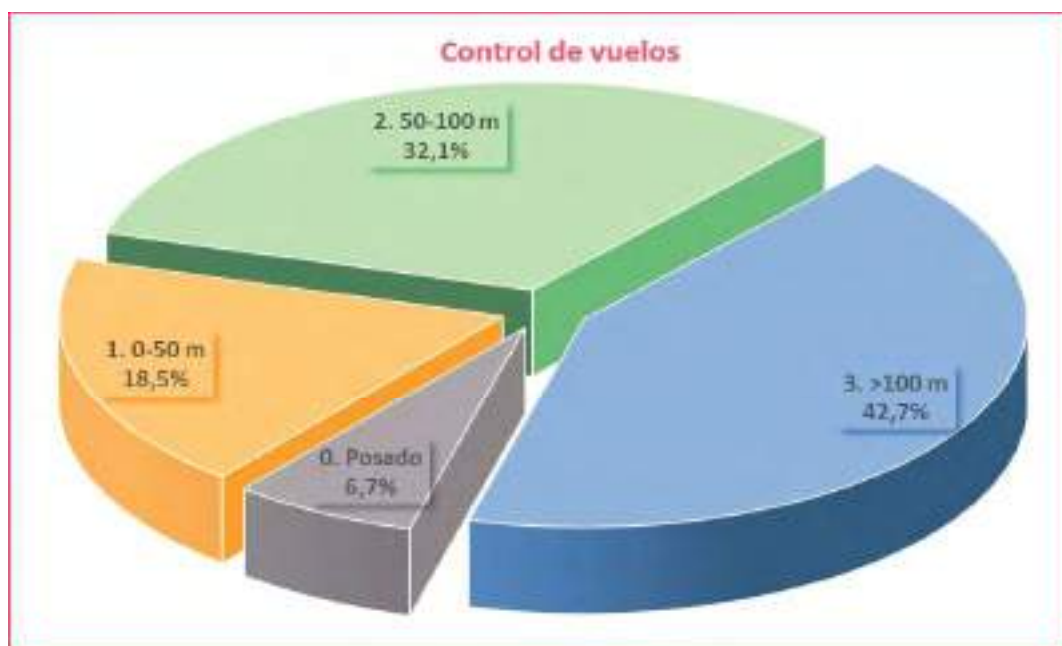


Gráfico 1. Control de altura de vuelo en tanto por ciento del Uso del Espacio Aéreo.

Del total de los 1160 avistamientos realizados mediante metodología de puntos de observación, el 42,7% (495) se han dado en vuelo alto, por encima de los 100 metros. El 32,1% se produjo a una altura de 50-100 metros y el 18,5% fueron vuelos bajos, siendo estos últimos los de mayor riesgo debido a la tipología del proyecto de planta solar y el riesgo de colisión con el vallado o los paneles fotovoltaicos. Los que resultan con mayor porcentaje carecen de riesgo potencial de colisión.

La especie con más avistamientos realizando un vuelo vulnerable (vuelo bajo) ha sido la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), mientras que entre las rapaces destacan el cernícalo vulgar y primilla, debido al tipo de vuelo de campeo o para su alimentación realizando el cernido.

7.3. COMPORTAMIENTO DE VUELO

Las especies de avifauna utilizan el espacio aéreo (metodología de puntos de observación) realizando distintos tipos de vuelos en base a sus patrones de comportamiento, tales como: campeo, display, descanso, dormidero, nidificación, alimentación y migración.

En este apartado, a continuación, se realiza una breve descripción sobre los diversos tipos de vuelos que podrían realizar los ejemplares de las especies de avifauna avistados en la zona, con los datos obtenidos en las visitas de campo llevadas a cabo a lo largo del periodo de estudio.

Tipos de vuelo:

- CAMPEO: Desplazamientos cotidianos y habituales de ejemplares de avifauna prospectando sus áreas territoriales, con distintas finalidades relativas y propias a la realización de diversas funciones de su ciclo vital: búsqueda de alimento, búsqueda de zona para nidificar, etc.
- DISPLAY: Junto a otras señales (cantos, bailes, ofrecimiento de regalos, etc.), constituyen la serie de vuelos a los que recurren las aves para encontrar su pareja y realizar la copulación. En el inicio del rito de la reproducción, a los patrones de conducta que tienen por objeto reunir a los sexos se le da el nombre de desplante (*display*), y a la actividad de atraer a la pareja, cortejo.

Éste tiene características muy particulares en cada especie, lo que asegura que un individuo sólo reconocerá el patrón de cortejo de su misma especie, evitando así entrecruzamientos híbridos. En algunos casos, el cortejo puede ser muy sencillo, pues la hembra es atraída por el canto del macho hacia el territorio, se produce la copulación y la pareja inicia otras actividades como la construcción del nido y la puesta. Otras veces, los cortejos son más complicados; las grandes aves de presa, como algunas águilas, realizan el cortejo al vuelo, siendo la culminación del desplante regalarle a la hembra una presa mientras el macho vuela de espaldas.

- **DESCANSO o POSADO:** Patrón de comportamiento que hace referencia a la observación de ejemplares de aves bien en oteaderos (lugares elevados desde los que localizar posibles presas), bien en posaderos que utilizan simplemente como zonas de descanso en las que reponer energías.
- **DORMIDERO:** Muchas son las especies de aves (grullas, milanos reales, estorninos, grajillas, gorriones, etc.) que se mueven en grandes bandos e incluso que pasan el día solas o en pequeños grupos, y que cada día al anochecer, vuelan hasta emplazamientos comunes y específicos conocidos como dormitorios, con el objetivo de buscar protección frente a los depredadores y a las bajas temperaturas.
- **NIDIFICACIÓN:** Al igual que el resto de los seres vivos, las aves requieren de algún lugar en el que protegerse y guarecerse de las condiciones ambientales y de las diversas amenazas externas. Así mismo, necesitan un sitio donde poner sus huevos para que estos puedan desarrollarse exitosamente sin peligro alguno y conseguir éxito en la reproducción.

Para construir sus nidos, las aves recolectan distintos tipos de materiales como hojas, ramas y palos, entre otros. Es por ello por lo que, en la época de reproducción, podemos observar a los progenitores realizando numerosos y constantes vuelos a lugares específicos en relación con los trabajos de construcción y mantenimiento del nido que proporcionará cobijo a su futura prole.

- **ALIMENTACIÓN:** Muchas especies de avifauna realizan distintos tipos de vuelos en función de la manera de conseguir su alimento. De este modo, por ejemplo, las aves necrófagas como los buitres, se desplazan en muchas ocasiones para alimentarse de la carroña que les proporcionan en los muladares. Otras especies carnívoras como las rapaces (águilas, halcones, etc.) o insectívoras, utilizan distintas técnicas de vuelo para dar caza a sus presas.
- **DESPLAZAMIENTO:** Desplazamientos que hacen algunas aves donde buscan un nuevo lugar diferente a la migración, es un desplazamiento a nivel regional y que puede responder a los patrones climáticos, agotamiento trófico de su zona de campeo, dispersión juvenil o por otros motivos como presiones antrópicas, aumento de sus depredadores, etc.
- **MIGRACIÓN:** Movimiento de las aves migratorias generalmente ante los cambios del clima producidos con las estaciones del año, principalmente por dos motivos: desplazamiento a zonas con más recursos alimenticios cuando en un área no va a haber disponibilidad de alimento suficiente para poder sobrevivir, y necesidad de encontrar un lugar donde resulte más sencilla y segura la reproducción. Muchos animales emigran a las regiones nórdicas (del hemisferio norte) durante los meses de verano. Los largos días del verano en esas regiones aseguran un buen suministro de alimentos. Y cuando el otoño y el frío se aproximan, emigran hacia el sur para encontrar un clima invernal más suave y mayor disponibilidad de comida.

Algunas especies como el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano negro (*Milvus migrans*) o el halcón abejero (*Pernis apivorus*) suelen ir en grupos, que se forman durante la ruta migratoria debido a las concentraciones producidas en los lugares de parada para aprovechar mejor las mismas corrientes térmicas.

Las aves de pequeño tamaño utilizan el vuelo activo (aleteo, batido) ya que no se encuentran adaptadas al planeo como las águilas. Sin embargo, también se desplazan aleteando otras aves de mayor tamaño y bastante pesadas como los gansos.

Mediante la metodología de Uso del Espacio Aéreo se han observado cuatro comportamientos diferentes de los avistamientos en el área de estudio como muestra la siguiente tabla y gráfico:

Especie	Nombre común	Comportamiento de vuelos						Total, especie
		Campeo	Descanso	Desplaz.	Display	Migración	Posado	
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada		1	1				2
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		1					1
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	6		40				46
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	1						1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	8		18			2	28
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	1						1
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	80		106				186
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	14		43			5	62
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	36		8			3	47
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	26	2	29	4		5	66
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	84	34	429			1	548
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	5	1	22			2	30
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega		1	15				16
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	1		12			8	21
<i>Grus grus</i>	Grulla común					25		25
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino			1				1
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	33		16				49
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	11		12			1	24
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		1	1			4	6
Total, categoría vuelo		306	41	753	4	25	31	1160

Tabla 19. Comportamiento específico por especie y avistamiento en el área de estudio.

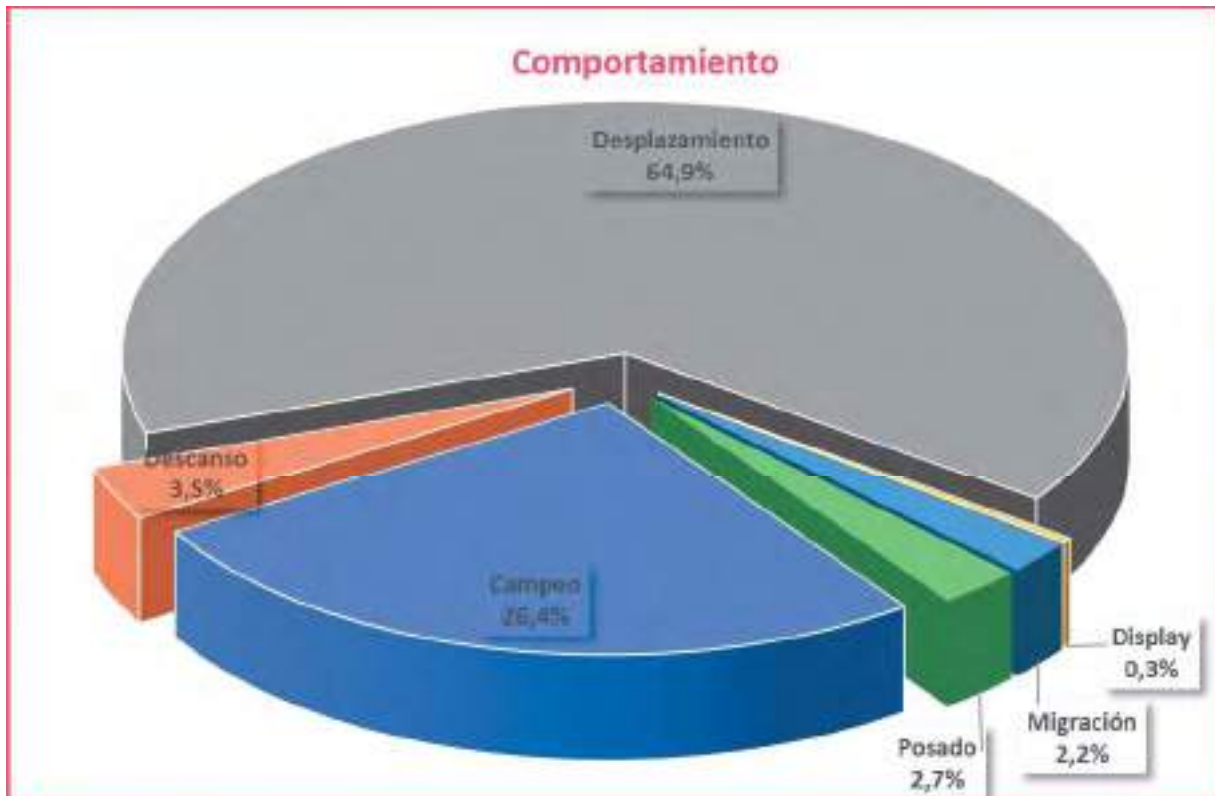


Gráfico 2. Comportamiento general observado en las aves diurnas.

Como se puede observar, del total de los 1160 avistamientos realizados, el 64,9% de los mismos corresponde a un patrón de desplazamiento, es decir, usan la zona de paso, pero no es utilizada como campeo o alimentación. El segundo grupo con números considerables son los vuelos de campeo (26,4%), correspondiendo este patrón sobre todo a movimientos cotidianos confirmando que su área de distribución habitual se encuentra en el entorno de la zona de estudio. Los vuelos migratorios observados lo conforman la grulla común (*Grus grus*) que se desplaza por la zona en su periodo migratorio invernal en la península, siendo parte de la depresión del Ebro su lugar de invernada.

El resto de comportamientos observados (aprox un 7%), corresponden a ejemplares que se encontraban descansando, posados o llevando a cabo comportamientos de display.

7.4. AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL

La herramienta Autocorrelación espacial (I de Moran global) ⁽⁶⁾ realizada en SIG mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente (en este caso avistamientos). Para un conjunto de entidades y un atributo asociado (avistamientos), evalúa si el patrón expresado está agrupado, disperso (uniforme) o es aleatorio.

En general, se puede decir que la distribución de las poblaciones se produce en función de los recursos que el ambiente les provee y también de acuerdo con las relaciones que la población mantiene entre sus individuos y con los de otras poblaciones, por lo tanto, se puede establecer un patrón de distribución en el espacio estudiado para la avifauna.

La herramienta Autocorrelación espacial (I de Moran) es una estadística espacial deductiva, lo que significa que los resultados del análisis siempre se interpretan dentro del contexto de la hipótesis nula⁽⁷⁾.

Esta hipótesis nula o H0 establece que el atributo que se analiza está distribuido en forma aleatoria por el área de estudio. Asimismo, este análisis espacial te deduce dos Hipótesis alternativas (H1 y H2) dependiente del Valor P (negativo o positivo) y del peso del Valor Z. La siguiente tabla resume la interpretación de los resultados:

<p>H0 = Distribución aleatoria El valor P no es estadísticamente significativo.</p>	<p>No puede rechazar la hipótesis nula. Es posible que la distribución espacial de los valores de entidades sea el resultado de procesos espaciales aleatorios. El patrón espacial observado de los valores de entidades podría ser cualquiera de las tantas versiones posibles de aleatoriedad espacial completa (CSR).</p>
<p>H1 = Distribución agrupada El valor P es estadísticamente significativo y la puntuación z es positiva.</p>	<p>Puede rechazar la hipótesis nula. La distribución espacial de los valores altos y los valores bajos en el dataset está más agrupada espacialmente de lo que se esperaría si los procesos espaciales subyacentes fueran aleatorios.</p>
<p>H2 = Distribución dispersa El valor P es estadísticamente significativo y la puntuación z es negativa.</p>	<p>Puede rechazar la hipótesis nula. La distribución espacial de los valores altos y los valores bajos en el dataset está más dispersa espacialmente de lo que se esperaría si los procesos espaciales subyacentes fueran aleatorios. Un patrón espacial disperso suele reflejar algún tipo de proceso competitivo: una entidad con un valor alto rechaza a otras entidades con valores altos; del mismo modo, una entidad con un valor bajo rechaza a otras entidades con valores bajos.</p>

Tabla 20. Hipótesis nula de la Autocorrelación Espacial de los avistamientos. Fuente: ArcGIS.

Para este análisis de correlación espacial se han calculado los centroides de las cuadrículas del espacio aéreo y se les ha dado el valor de avistamientos totales de cada cuadrícula a cada centroide al que pertenece.

Para la avifauna diurna y con los valores obtenidos para este análisis se concluye que el P-valor sí es estadísticamente significativo con un valor de 0,09 y, dado el puntaje z de 1,69, el patrón parece ser significativamente diferente al aleatorio, es decir, **los datos siguen un patrón de distribución agregado.**

El valor de z es positivo y estadísticamente significativo, en concreto el estadístico muestra como el patrón de distribución es agrupado, por lo que hay menos del 10% de probabilidad de que este patrón pueda ser el resultado de una probabilidad aleatoria.

En la distribución agrupada, los individuos se encuentran agrupados en distintos sectores, y la presencia de un individuo aumenta la probabilidad de encontrar otro. Es quizás el tipo más común en la naturaleza y se presenta cuando los individuos se concentran en partes específicas del hábitat, esto puede responder a un patrón de coexistencia y permisividad entre diferentes especies rapaces de coexistir o a factores medio ambientales en el que el espacio es heterogéneo y discontinuo; un ejemplo puede ser cuando los recursos o las condiciones aptas para su hábitat se encuentran concentrados en algún lugar del medio estudiado.

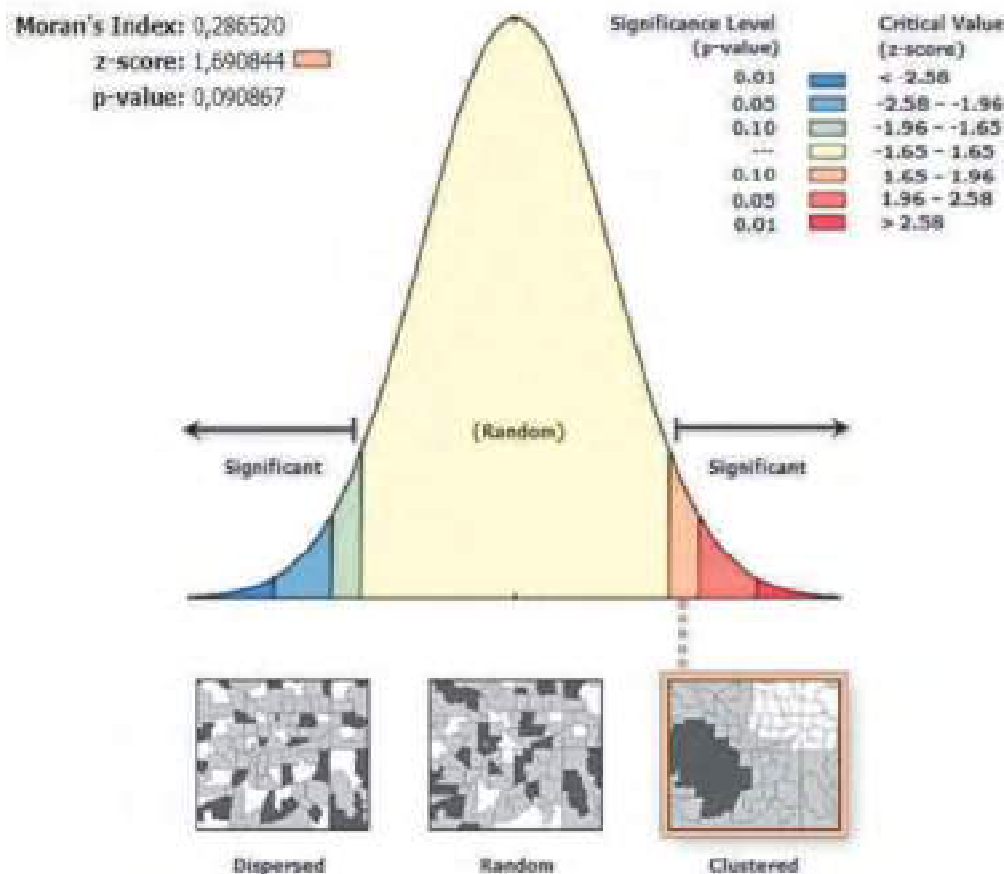


Ilustración 31. Autocorrelación espacial

7.5. INTENSIDAD DE USO DEL ESPACIO AÉREO DIURNO

Se ha hecho uso de la **densidad de Kernel** ⁽⁸⁾ para calcular la intensidad (densidad estadística) o uso del espacio que realizan las aves aplicada sobre el número total de observaciones o avistamientos dentro de un área.

Con esta metodología se expresa la importancia de las zonas y una densidad estimativa de todos los avistamientos realizado mediante la metodología de Uso del Espacio Aéreo y reconocer la distribución que tienen las aves sobre el área de estudio y las zonas sensibles de vuelo. A través de la técnica aquí descrita se pretende establecer de forma aproximada las zonas de mayor intensidad de vuelo, en las cercanías del proyecto, de las especies potencialmente más sensibles a los impactos derivados de un parque eólico (principalmente rapaces y otras aves planeadoras) ⁽³⁾.

Una función kernel es un polinomio de interpolación en el espacio, que tiende a suavizar las observaciones reales de manera tal que permite una mejor visualización del comportamiento de la variable bajo estudio (en este caso los avistamientos u observaciones de avifauna), usualmente como un gradiente de colores ráster – kernel density, herramienta SIG –. La densidad de kernel no sólo se calcula para las localizaciones de los valores observados, sino para todo punto situado en el área de interés y que los radios de búsqueda interaccionan entre sí.

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

El principal atenuador de los resultados es el “radio de búsqueda” (h) de la herramienta, este Radio: Se usa para especificar el radio de búsqueda del mapa de calor (o ancho de banda del kernel) en metros o unidades del mapa. El radio especifica la distancia alrededor de un punto a la que se notará la influencia del punto. Los valores más altos (mayor distancia) dan lugar a un mayor suavizado, mientras que los valores más pequeños pueden mostrar detalles y variación más finos en la densidad de puntos.

La elección del radio de búsqueda responde a criterios de área de influencia, después de haber realizado diferentes pruebas y usando el radio de búsqueda predeterminado (distancia estándar). A mayor radio de búsqueda, los resultados serán más suavizados; a menor radio de búsqueda, habrá mayor detalle en el mapa. Es necesario establecer un “Radio de Búsqueda”, que se interpretará como el área de influencia máxima de cada punto. Se asume área de influencia circular y la misma decrece a medida que aumenta la distancia al punto, haciéndose cero en el radio de búsqueda ⁽⁹⁾.

Para este caso de la PSFV HÍBRIDA San Agustín es de interés distribuir los avistamientos donde se han realizado (cuadrícula de Uso del Espacio Aéreo) y mediante el cálculo de centroides a cada punto se le proporciona el valor de los avistamientos en cada cuadrícula. El radio de acción usado es de 1.000 metros, dado que el radio óptimo calculado por la ecuación de Silverman tiende a sobrestimar los valores de densidad. Asimismo, con este radio de acción se proporciona información de intensidad del uso del espacio aéreo por las aves.

En la siguiente ilustración se muestra la Densidad de Kernel mediante centroides y con radio de 1.000 metros de los avistamientos de aves, **los valores de densidad resultan en Avistamientos por**

Kilómetro cuadrado. Como ya se observó en el número de avistamientos por cuadrícula, destaca la zona N-NW de las instalaciones como zonas de mayor uso de las especies en la zona de estudio:

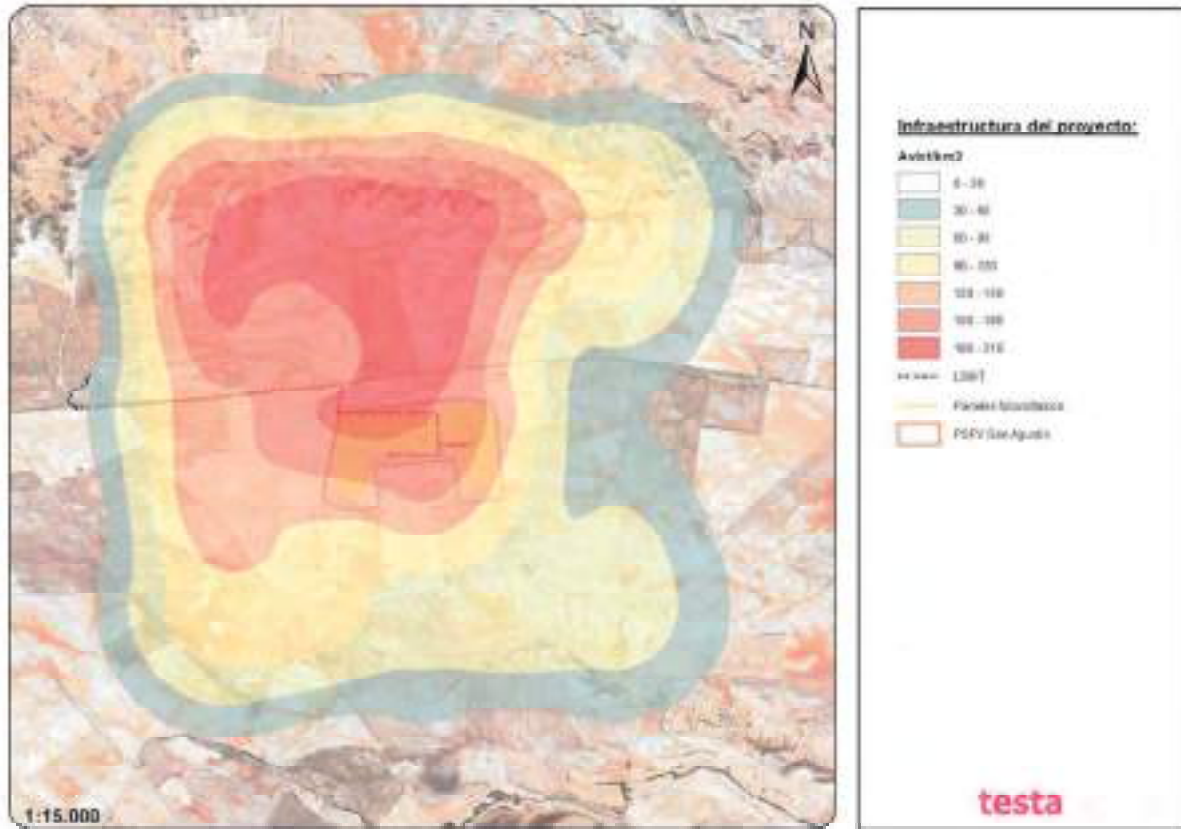


Ilustración 32. Densidad de Kernel en avistamientos/km²

8. USO DEL ESPACIO AÉREO EN AVES NOCTURNAS

Para la avifauna nocturna se sigue la metodología descrita en el programa NOCTUA de SEO Birdlife ⁽²⁾, realizándose un total de tres visitas anuales, siguiendo las directrices marcadas por el programa en lo referido a períodos, condiciones atmosféricas o elección de los puntos de escucha.

En este apartado se realiza una exploración de estos datos a través de un análisis sobre el uso del espacio aéreo de la malla alfanumérica, la distribución espacial de los avistamientos, y las densidades de Kernel. Dado el carácter de la metodología y que se realiza en plena noche no es posible obtener las alturas de vuelo.

En las tres visitas realizadas a los puntos de observación “Noctua” los resultados han sido negativos, detectándose en cuanto a especies con hábitos nocturnos en el resto de metodologías una rapaz nocturna de hábitos crepusculares como el **mochuelo común** (*Athene noctua*), posada en distintas zonas del entorno, hasta en 16 ocasiones durante el ciclo anual en las prospecciones y 5 en el estudio del uso de espacio aéreo, sumando un de 33 individuos detectados en 21 registros.

9. ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE ESPECIES

Se ha llevado a cabo un estudio para determinar las densidades de las especies en la zona de estudio, de tal manera que se disponga de datos previos para comparar o al menos enmarcar futuros resultados en las posteriores vigilancias ambientales durante la fase de explotación del proyecto.

9.1. PROSPECCIONES. ÍNDICES DE ABUNDANCIA IKA

Para las siguientes especies de aves se aporta una tabla referida al índice de abundancia IKA ⁽¹⁰⁾. Se han contado todos los avistamientos de todas las jornadas de prospección de campo (52 visitas), obteniéndose el denominador del producto entre la longitud total de los viales recorridos en promedio por jornada por el total de las visitas hasta la fecha actual (9 km). Se contabilizan por tanto un total de 468 km realizados durante las prospecciones a lo largo de todo el ciclo anual.

Como puede observarse, destacan los índices de abundancia de especies dominantes del tipo de hábitats esteparios como son la calandria común, la alondra común o la cogujada común. Presentan buenos números también especies como la grajilla occidental o el estornino negro. En la siguiente tabla se muestra el IKA realizado para la PSFV HÍBRIDA San Agustín en un buffer de 5 kilómetros.

Especie	N. Común	Nº	IKA
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	19	0,04
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	36	0,08
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	1	<0,01
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	4	0,01
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	17	0,04
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	21	0,04
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	2	<0,01
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	9	0,02
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	2	<0,01
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	7	0,01
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	585	1,25
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	18	0,04
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	187	0,40
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	76	0,16
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	2	<0,01
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	2	<0,01
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	5	0,01
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	1119	2,39
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	50	0,11
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	118	0,25
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	1	<0,01

Especie	N. Común	Nº	IKA
<i>Charadrius morinellus</i>	Chorlito carambolo	2	<0,01
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	248	0,53
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	2	<0,01
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	1	<0,01
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	473	1,01
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	188	0,40
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	9	0,02
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	6	0,01
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	10	0,02
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	3	0,01
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	304	0,65
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	4	0,01
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	3	0,01
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	43	0,09
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	6	0,01
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	6	0,01
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	10	0,02
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	7	0,01
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	319	0,68
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	5	0,01
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	573	1,22
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	129	0,28
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	36	0,08
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	117	0,25
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	2	<0,01
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	2	<0,01
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	13	0,03
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora	250	0,53
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	22	0,05
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	827	1,77
<i>Grus grus</i>	Grulla común	10	0,02
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	75	0,16
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	144	0,31
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	27	0,06
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	5	0,01
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	27	0,06
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	75	0,16
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	407	0,87
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	235	0,50
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdeçillo	5	0,01
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	59	0,13
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	250	0,53

Especie	N. Común	Nº	IKA
<i>Alaudala rufescens</i>	Terrera marismeña	316	0,68
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	2	<0,01
<i>Pica pica</i>	Urraca común	11	0,02
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	11	0,02
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	1	<0,01
Total		7561	16,16

Tabla 21. Índice por Kilómetro Andado de la avifauna detectada mediante la metodología de prospecciones.

9.2. TRANSECTOS

Para obtener las densidades se han utilizado transectos de ancho de banda de 100 m y de longitud 1.000 m en los alrededores de la ubicación del proyecto, tal y como se ha descrito en el apartado de *Metodología*. Una vez procesados los datos se han obtenido las densidades empleando el método de Tellería (1986).

De manera más concreta cabe citar que en los transectos de muestreo y puntos de conteo se emplea la metodología del transecto finlandés de Järvinen, que es la que recomiendan Bibby y Shuterland en su publicación, así como Tellería. La fórmula empleada para cuantificar la densidad es la siguiente (citado en Tellería 1986 y Bibby 2000 ⁽¹¹⁾, desarrollo del transecto finlandés de Järvinen y Väisänen, 1975) ⁽¹²⁾:

$$D = \frac{n \times k}{L}$$

Donde:

D = Densidad (aves/ m²);

N = número total de aves detectadas;

$$k = \frac{1 - \sqrt{(1 - p)}}{w};$$

L = Longitud del transecto.

Teniendo en cuenta esta fórmula, a continuación, se presenta la densidad de aves por cada transecto.

TRANSECTO 1. MEDIO PALUSTRE

En la siguiente tabla se presenta la densidad de aves obtenida para el “transecto medio palustre”:

TRANSECTO 1 – MEDIO PALUSTRE		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD AVES/100 HA (Tellería)
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	1,76
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	4,12
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	1,78
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	1,76
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	17,26
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	9,49
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	6,67
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	0,79
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	38,13
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquirroja	1,56
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	78,17
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	14,40
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	9,70
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	2,89
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	<0,01
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	0,22
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	0,89
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	1,90
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña occidental	1,56
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	2,67
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	87,50
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	14,48
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	1,58
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	0,97
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	37,47
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	1,33
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	2,44
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	0,67
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	82,12
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	4,89
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	2,22
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	16,92
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	19,17
<i>Alaudala rufescens</i>	Terrera marismeña	15,56
<i>Pica pica</i>	Urraca común	8,98
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0,82
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa	0,44
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	0,97

Tabla 22. Densidades en aves/100 ha.

El transecto de medio palustre actualmente presenta una diversidad de 38 especies, la más alta de los tres transectos estudiados. Destacan especies de passeriformes típica de medios abiertos de tipo matorral con una densidad elevada y de poca densidad de arbolado, así como especies ligadas a

medios agrícolas esteparios como el escribano triguero o el pardillo común.

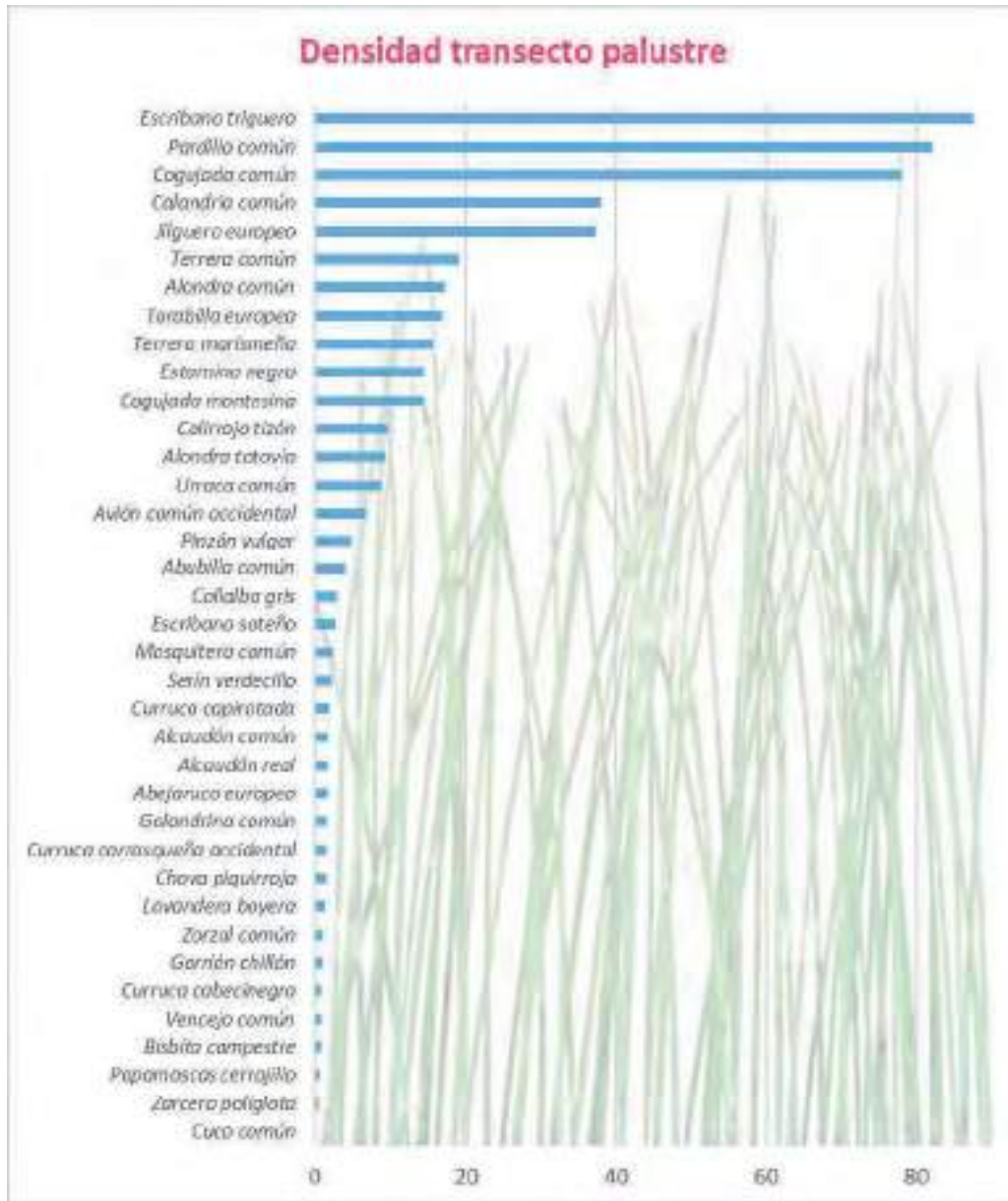


Gráfico 3. Densidad de aves por cada 100 hectáreas del transecto 1. Medio Palustre

TRANSECTO 2. MATORRAL-PASTIZAL

En la siguiente tabla se presenta la densidad de aves para el “transecto matorral-pastizal”:

TRANSECTO 2 – MATORRAL PASTIZAL		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD AVES/100 HA (Tellería)
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	1,67
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	6,69
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	0,43
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	1,12
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	39,21
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	5,79
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	1,30
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	0,43
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	16,25
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquirroja	41,66
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	46,01
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	31,51
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	4,15
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	1,90
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	0,87
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	1,52
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	0,77
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña occidental	0,65
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	1,20
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	0,65
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	17,59
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	3,26
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	10,71
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	2,17
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	2,22
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	46,13
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	6,69
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	3,48
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	25,33
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0,22
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	5,49
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	31,41
<i>Alauda rufescens</i>	Terrera marismeña	54,52
<i>Pica pica</i>	Urraca común	1,74
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	1,09
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	0,87

Tabla 23. Densidades en aves/100 ha.

Este transecto se ubica al norte de la instalación proyectada, en el dominio de los HIC y de la vegetación gipsícola. Son medios abiertos de matorral y pastizal de poca densidad. El transecto

presenta una riqueza de 36 especies, con un dominio claro de especies propias de medios abiertos y con influencia agrícola. Además, la terrera marismeña (*Alaudala rufescens*) es un bioindicador del tipo de hábitat de estepas yesíferas y zonas muy áridas.

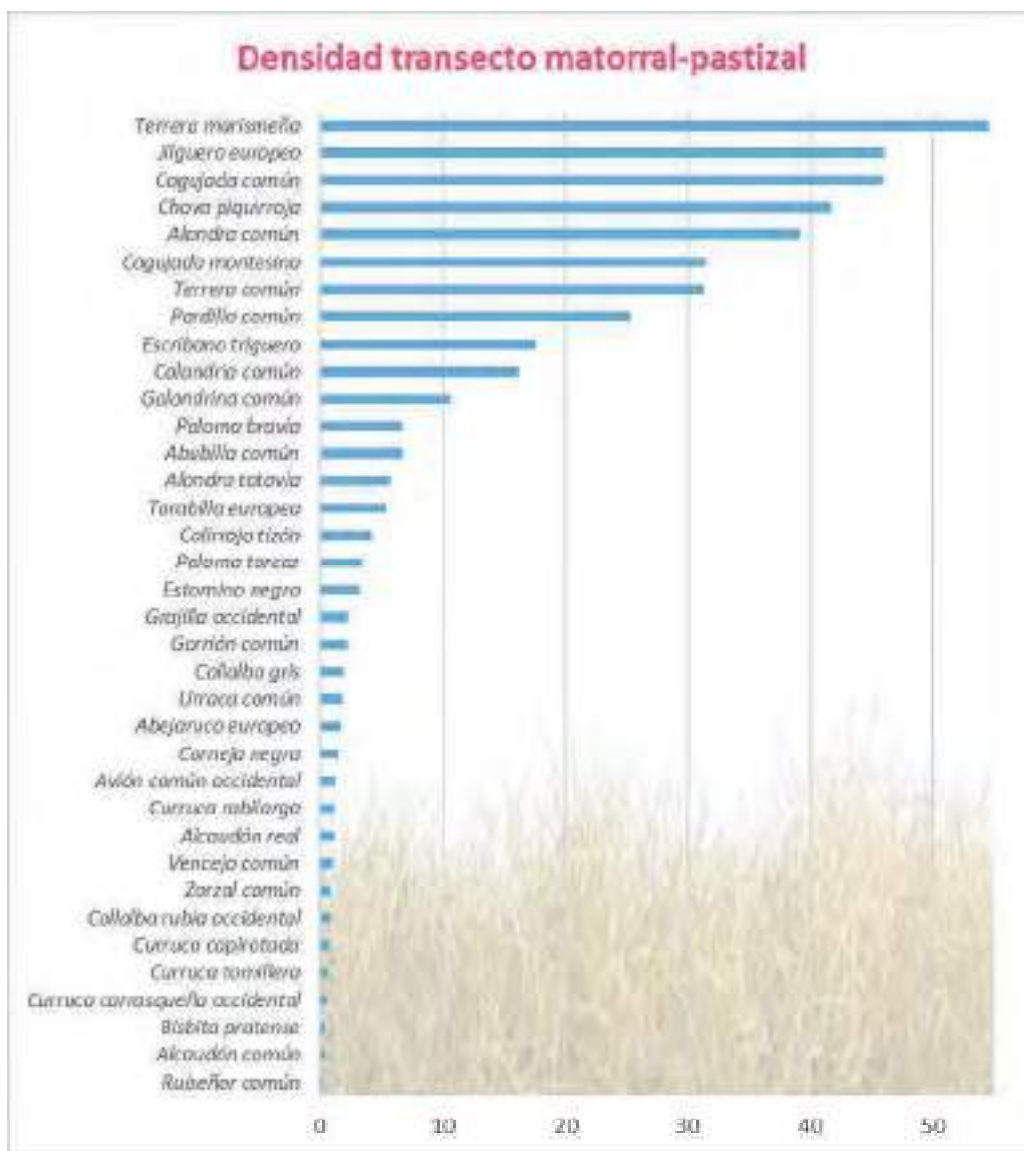


Gráfico 4. Densidad de aves por cada 100 hectáreas del transecto matorral-pastizal.

TRANSECTO 3. CULTIVO

La densidad de aves obtenida durante el ciclo anual para el “transecto Cultivo” se muestra en la siguiente tabla:

TRANSECTO CULTIVO		
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD AVES/100 HA (Tellería)
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0,43
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	1,34
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	0,54
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	3,78
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	66,28
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	6,00
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	2,13
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	1,70
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	0,85
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	413,59
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	<0,01
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	89,76
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	63,90
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	2,34
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	2,77
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	0,59
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	3,13
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	14,58
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	5,41
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	8,30
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	<0,01
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	11,93
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	5,32
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0,93
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2,10
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	2,37
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	3,09
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	54,30
<i>Alaudala rufescens</i>	Terrera marismeña	57,03
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4,58

Tabla 24. Densidades en aves/100 ha.

El transecto cultivo presenta una riqueza de 30 especies, la más baja de los tres transectos. Aparecen especialistas que indican la presencia de los cultivos herbáceos. Igualmente aparecen especies de zonas de tipo matorral que usan estas zonas como campeo o alimentación como el alcaudón o la curruca rabilarga. Se ha detectado una alta densidad de calandria común, especie que en época

invernal forma grandes grupos de desplazamientos nómadas, encontrándose muy ligada a medios esteparios como el de la zona del transecto.

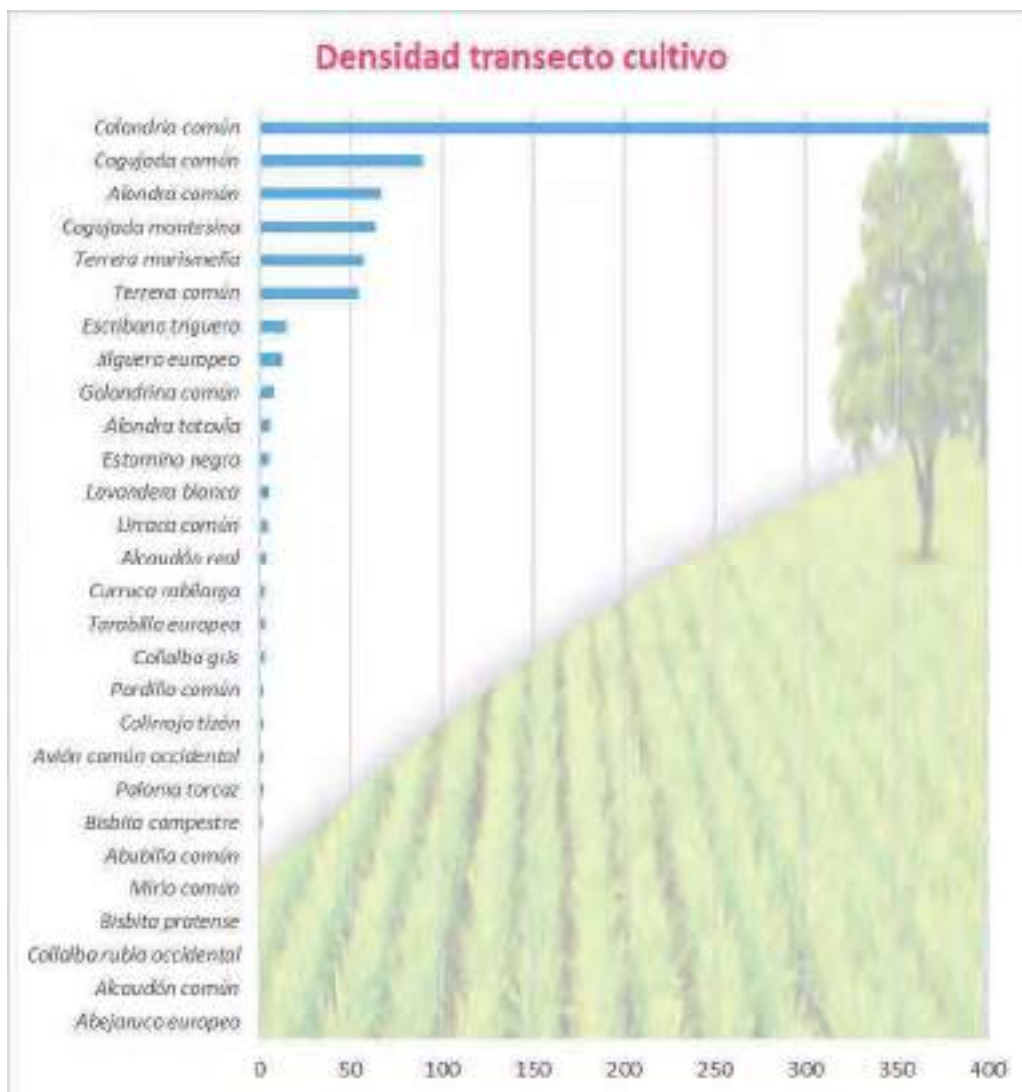


Gráfico 5. Densidad de aves por cada 100 hectáreas del transecto cultivo.

Se observa que la densidad de especies en los transectos 1 y 2 (palustre y matorral-pastizal) es muy parecida (38 y 36 especies respectivamente), mientras que la densidad detectada para el transecto de cultivo es menor (30 especies).

10. FAUNA TERRESTRE

Los grupos faunísticos que conforman la fauna terrestre son los anfibios, reptiles y mamíferos no quirópteros.

10.1. ANFIBIOS Y REPTILES

Una vez finalizado el ciclo anual, solo se ha detectado una especie de estos grupos faunísticos. Se trata del sapo corredor (*Epidalea calamita*) en la visita realizada el 27 de julio, detectándose 12 individuos.

10.2. MAMÍFEROS TERRESTRES

Durante el ciclo anual se han detectado tres especies de mamíferos terrestres mediante las prospecciones de campo o los denominados pisteos, por lo tanto, las densidades se manifiestan en IKA.

Las especies detectadas son típicas de espacios herbáceos o arbustivos como el zorro y el conejo, inclusive el corzo a pesar de su preferencia por medios boscosos. Estas especies se encuentran bien adaptadas a medios herbáceos de cultivos y coexisten con estas explotaciones.

Sus principales amenazas para las poblaciones en estos hábitats agrícolas tienen que ver con afecciones antrópicas como ahogamientos con balsas agrícolas o ganaderas, atropellos, caza ilegal o envenenamiento. Asimismo, los posibles vallados y viales pueden generar una fragmentación de su conectividad ecológica.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DETECCIONES	IKA
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	3	0,01
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	4	0,01
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	20	0,04

Tabla 25. Índice por Kilómetro Andado de la fauna terrestre detectada mediante prospecciones

11. SEGUIMIENTO DE NIDOS

La detección de nidos es fundamental para evaluar la disposición de la avifauna a la reproducción en el área de estudio donde se pretende ubicar el proyecto.

Durante el estudio del ciclo anual no se han detectado nidos o nidificación cercana en la zona de estudio a los que realizar un seguimiento. Sí existen zonas potenciales de nidificación como los mases existentes en la zona de estudio contemplado en el siguiente capítulo.

Por otro lado, se han detectado algunas especies realizando un comportamiento de display. Como se ha indicado en el apartado 7 de este documento, consiste en una serie de vuelos a los que recurren las aves para encontrar su pareja y realizar la copulación. En el inicio del rito de la reproducción, a los patrones de conducta que tienen por objeto reunir a los sexos se le da el nombre de desplante (display), y a la actividad de atraer a la pareja, cortejo. Se han detectado varios ejemplares con este comportamiento, que indica su posible zona de cría en el entorno de las instalaciones:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº EJEMPLARES	FECHA	CUADRÍCULA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	4	23/02/2023	1
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	1	01/03/2023	2
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	7	01/03/2023	4
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	4	21/03/2023	2
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	1	11/04/2023	1

Tabla 26. Ejemplares detectados en comportamiento de display

12. HOT-SPOT FAUNA

Los hot-spot de fauna son puntos donde diferentes especies y grupos faunísticos se concentran o coinciden mayormente en búsqueda de alimento, hibridación o refugios. Se realiza un análisis de los potenciales hot-spot de fauna en la zona de estudio.

Muladares

En el ámbito de estudio del buffer de la PSFV HÍBRIDA San Agustín no se han detectado vertederos, muladares ni zonas SANDACH que aporten carroña, siendo una zona poca prolífica en cuanto a ganado. Los desplazamientos de buitres leonados se han correspondido con tránsitos de desplazamientos y campeo sin que aparezcan dormideros o lugares donde se concentren estas especies en el buffer de 10 km.

Se ha consultado el recurso disponible del INAGA para las zonas de alimentación de aves necrófagas, en el que se ubican tres comederos:

- Comedero Fuente de Ebro: Se ubica a 17 kilómetros al norte de la PSFV HÍBRIDA San Agustín
- Comedero Lecera: Se ubica a 18,9 kilómetros al sureste de la PSFV HÍBRIDA San Agustín
- Comedero de Híjar: Se ubica a 19,3 kilómetros al sur de la PSFV HÍBRIDA San Agustín

Los comederos se ubican lo suficientemente alejados de las instalaciones proyectadas como para no generar afección por molestias. En la siguiente ilustración se muestran los muladares más cercanos.

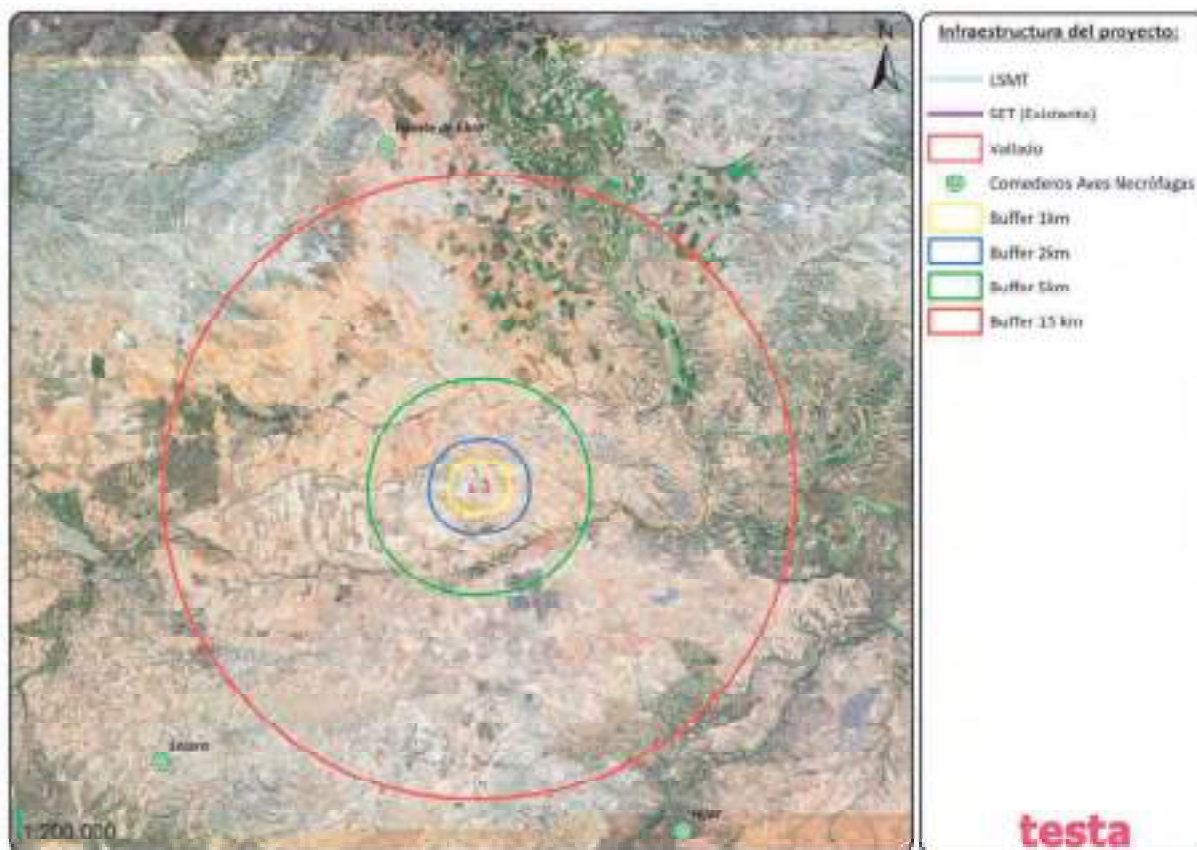


Ilustración 33. Comederos de aves necrófagas (muladares) existentes en la zona de estudio.

Zonas húmedas o Láminas de Agua

Las zonas húmedas y láminas de agua temporales o permanentes constituyen zonas de alto valor de la biodiversidad. Se han consultado los recursos de humedales protegidos RAMSAR o con otra figura de protección y láminas de agua artificiales como embalses, balsas agrícolas o ganaderas. En la zona de estudio existen varias zonas de láminas de agua de tipo antrópico, siendo el espacio más cercano el embalse de Almochuel ubicado a 1,5 kilómetros al sur de las instalaciones.

En la siguiente ilustración se muestran las masas de agua más cercanas.

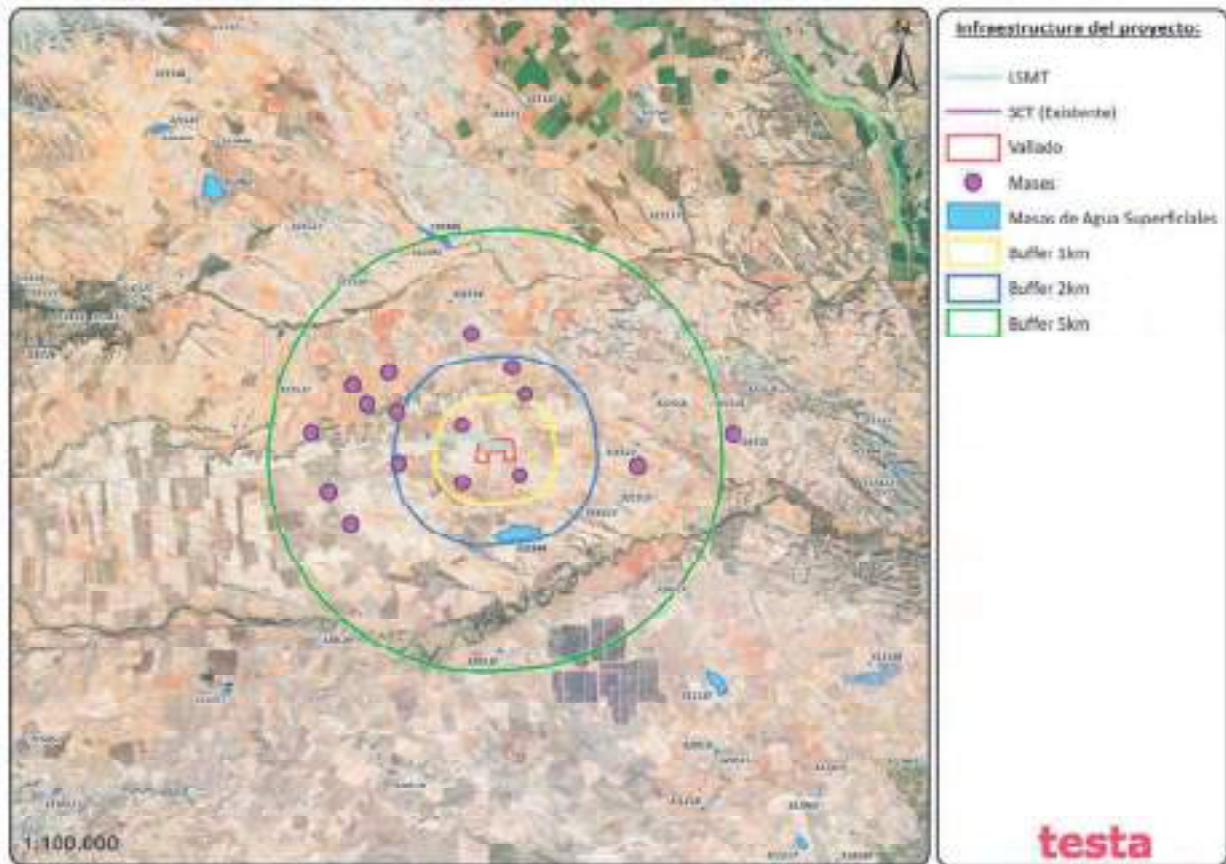


Ilustración 34. Masas de agua superficiales temporales o permanentes existentes en la zona de estudio.

Mases

Los mases abandonados o deshabitados constituyen edificaciones que actualmente son atractivos albergues para un buen número de nuevos inquilinos de avifauna. Algunas especies ubiquestas de aves, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la grajilla (*Corvus monedula*), el mochuelo (*Athene noctua*), paloma zurita (*Columba oenas*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), estorninos negros (*Stumus unicolor*), golondrina (*Hirundo rustica*) hallan en los mases un fácil vehículo para extender sus poblaciones en un hábitat adecuado donde de otro modo apenas podrían reproducirse.

De la fauna terrestre, existen especies conejo (*Oryctolagus cuniculus*), rata de campo (*Rattus rattus*), el lirón careto (*Elyomis quercinus*) e incluso el zorro (*Vulpes vulpes*) y la garduña (*Martes foina*), excavan sus madrigueras en el interior de los mases o hallan refugio en los huecos de los muros y tejados, junto a reptiles habituales como la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*).

Se ha realizado una búsqueda activa de estas zonas que pueden servir como refugio de las especies anteriormente citadas y de otras. En el buffer de entre 5 kilómetros se han ubicado los diferentes mases, encontrándose tres de estos a menos de 1 kilómetro; el más cercano se ubica a 400 metros

hacia el sureste de la alternativa, el segundo a 583 metros hacia el noroeste y el tercero a 650 metros al suroeste de la implantación.

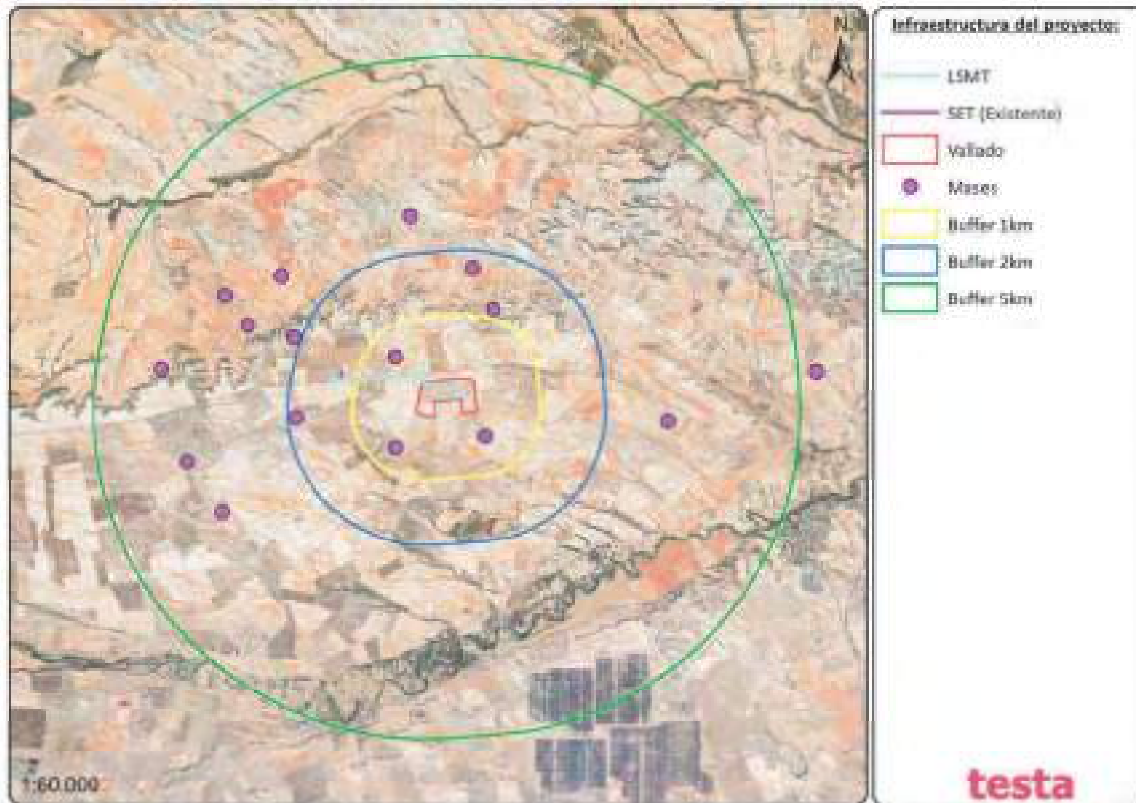


Ilustración 35. Hotspots de fauna tipo mases.

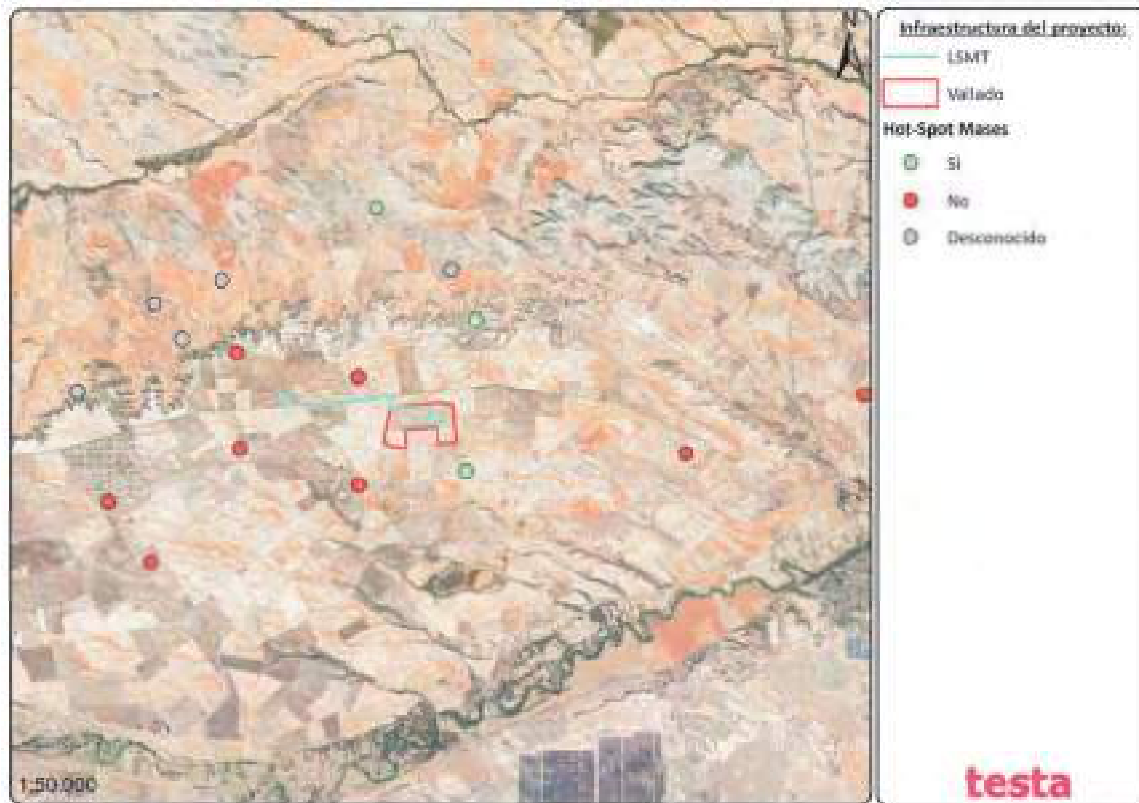


Ilustración 36. Mases donde se ha detectado ocupación en la zona de estudio

13. CONCLUSIONES

Una vez analizados los datos de todo el ciclo anual, se puede concluir lo siguiente:

- Durante el ciclo actual de fauna específico de este estudio de impacto ambiental se han detectado **100 especies de fauna**, de las cuales 88 son aves, 8 quirópteros, 3 mamíferos y una de anfibios.
- Respecto a las aves, de todas las detecciones realizadas mediante metodologías de este estudio de fauna se han detectado un total **22 especies de interés conservacionista** (con categoría de amenaza), de las cuales una se encuentra En Peligro de Extinción según el CNEA (milano real) y dos según el catálogo regional (águila perdicera y milano real). Además, 9 especies se incluyen en el Libro Rojo de las Aves en esta misma categoría: águila pescadora, aguilucho pálido, alcaudón común, alcaudón real, cernícalo vulgar, curruca rabilarga, ganga ortega, grajilla occidental y milano real. Cabe destacar también la presencia de ganga ortega, ganga ibérica y grulla común como especies de interés conservacionista de hábitat estepario.
- Del resto de grupos faunísticos, solo se encuentra una especie catalogada en el CNEA y el catálogo regional, tratándose del **murciélago grande de herradura** (Vulnerable).
- En cuanto al uso del espacio aéreo, la avifauna se ha detectado en todas las cuadrículas de la malla numérica, siendo la más numerosa la **chova piquirroja** con 548 ejemplares detectados, sobre todo en las cuadrículas 7 y 8. Hasta 4 especies han hecho uso de todas y cada una de las 9 cuadrículas del estudio: águila real, buitre leonado, busardo ratonero y cernícalo vulgar.
- Respecto a su altura de vuelo, más del 40% de los vuelos se detectaron **por encima de los 100 metros**, casi un tercio a una altura de 50-100 metros y un 18% fueron vuelos bajos, siendo este rango el de mayor riesgo debido a la tipología del proyecto de planta solar y el riesgo de colisión con el vallado o los paneles fotovoltaicos, mientras que los de mayor porcentaje carecen de riesgo potencial de colisión. La especie con más avistamientos realizando un vuelo vulnerable (vuelo bajo) ha sido la chova piquirroja, mientras que entre las rapaces destacan el cernícalo vulgar y primilla, debido al tipo de vuelo de campeo o para su alimentación realizando el cernido.
Por otro lado, en cuanto a su comportamiento, el 65% de los registros corresponden a un patrón de **desplazamiento**, es decir, usan la zona de paso, pero no es utilizada intensamente como campeo o alimentación. El segundo grupo con números considerables son los vuelos de campeo (26,4%), correspondiendo este patrón sobre todo a desplazamientos cotidianos confirmando que su área de distribución habitual se encuentra por la zona de estudio. Los vuelos migratorios observados lo conforman la grulla común, que se desplaza por la zona en su periodo migratorio invernal en la península, siendo parte de la depresión del Ebro su lugar de invernada.

- La distribución de la avifauna sigue un **patrón agregado**, observándose en las distintas tablas y análisis que esto se produce en mayor medida en torno a las cuadrículas 5 (objeto de la implantación), 7 y 8.
- De los transectos y los IKA's realizados se manifiesta la presencia de especies de medios agrarios herbáceos y de interfaz con zonas húmedas, asimismo, son especies que muy asociadas a hábitats esteparios como la terrera marismeña o la alondra común. Asimismo, su densidad es muy distribuida entre las especies sin un dominio severo, aunque destacándose especies como la calandria común y el pardillo común. Los tres transectos estudiados presentan **similar número de densidad de aves**, siendo algo menor el del cultivo.
- En cuanto a anfibios y reptiles solo se ha detectado una especie de estos grupos faunísticos. Se trata del **sapo corredor** (*Epidalea calamita*) en la visita realizada el 27 de julio, registrándose 12 individuos.
- Las especies de mamíferos no quirópteros han resultado escasas, detectándose **tres especies de mamíferos terrestres** típicas de estos entornos agrícolas de tipo estepa: conejo, zorro rojo y corzo. El conejo se ha mostrado más frecuente en la zona, lo que se relaciona en parte con la detección de rapaces en busca de presas y con el tipo de hábitat de cultivos herbáceos.
- No se han detectado nidos o **nidificación** cercana en la zona de estudio a los que realizar un seguimiento. Sí se han detectado 4 especies realizando un comportamiento de **display**: cernícalo vulgar, alondra común, cernícalo primilla y calandria común.
- Se destaca que en la zona de estudio existen varios **hot-spot** de fauna como son los mases, que son construcciones a menudo abandonadas que conforman un refugio tanto para avifauna, como para quirópteros y micromamíferos. Además, el embalse de Almochuel se vertebra como un lugar de concentración de fauna de todo tipo para cubrir sus necesidades hídricas y de alimentación en estos medios esteparios.

VALORACIÓN RESPECTO AL ESTUDIO DE FAUNA INICIAL

El pasado mes de febrero se elaboró un estudio preliminar de la fauna de la zona de implantación. Este estudio incluía las 8 primeras visitas realizadas durante los meses de noviembre y diciembre, a la espera de poder concluir el estudio del ciclo anual que revelara los datos finales del estudio.

El primer estudio abarcaba dos meses invernales, quedando pendiente de realizar el estudio en los meses de migración y época de reproducción. Así que, como era de prever, una vez finalizado el ciclo anual desde noviembre de 2022 hasta noviembre de 2023, los datos han permitido realizar nuevos análisis que se han desglosado a lo largo del presente documento.

Respecto al estudio inicial, se han detectado las mismas especies de mamíferos no quirópteros, una especie de anfibio (no se había detectado ninguna) y ocho de quirópteros, habiéndose realizado los estudios iniciales en época poco propicia para este último grupo faunístico (ninguna detección).

En cuanto a la avifauna, se ha pasado de 71 a 88 especies, detectándose dos nuevas especies catalogadas (alimoche común y cigüeña negra).

En cuanto al estudio del uso de espacio aéreo, el hecho de haber pasado de 65 avistamientos de 10 especies a 1160 (19 especies) ha tornado a que el mayor número de especies pase de la cuadrícula 8 (5 especies) a las cuadrículas 2, 4 y 5 con 14 especies, y que la especie más numerosa sea la chova piquirroja y el buitre leonado en lugar del cernícalo vulgar.

La altura de los vuelos detectados se ha mantenido en proporción en los vuelos entre 50 y 100 metros (un tercio de los vuelos totales), si bien han aumentado los vuelos por encima de 100 metros y han disminuido los vuelos bajos del 37% al 18%, es decir, los de mayor riesgo de colisión potencial.

Las detecciones de bandos de chova piquirroja y buitre leonado en desplazamiento han provocado que se haya pasado de un 77% de vuelos de campeo a un 26%, siendo en el total del ciclo anual el más numeroso el comportamiento de desplazamiento con un 65%.

El hecho de que la muestra del primer análisis no fuera aún demasiado grande provocaba posiblemente que no se visualizara un comportamiento estadístico agregado, algo que sí ocurre en el ciclo anual claramente en las cuadrículas 5, 7 y 8.

El índice de abundancia IKA total de las prospecciones ha pasado de 9,1 a 16,2, pasando de ser la especie con mayor densidad el estornino negro a la calandria común. En cuanto a las densidades de los transectos, la proporción se ha mantenido parecida entre los 3 analizados, detectándose entre 7 y 10 especies en el estudio inicial a 30-38 en el ciclo anual.

CONCLUSIONES FINALES

Los potenciales impactos sobre la fauna derivados de la construcción de la PSFV HÍBRIDA San Agustín es la ocupación de áreas de campeo o cazaderos de rapaces y especies esteparias; esta ocupación de hábitats esteparios (cultivos herbáceos) establece la ocupación de potenciales lugares de nidificación de especies esteparias, si bien no se han detectado zonas de cría durante el estudio del ciclo anual. Asimismo, puede condicionar un impacto la colisión de la avifauna de menor tamaño como los passeriformes por el vallado o con los módulos fotovoltaicos. Las PSFV HÍBRIDA se pueden erigir como un atrayente para ciertas especies (riesgo de colisión) o generar un efecto fuga de otras especies que son más sensibles a los cambios del hábitat. Además, se debe considerar que un potencial efecto fuga pueda verse incrementado por potenciales impactos con el PE existente.

Considerando estos potenciales impactos se han diseñado medidas preventivas, correctoras y compensatorias a destacar, Vallado cinegético que permita la permeabilidad de la fauna, un plan de restauración que recupere hábitats esteparios donde se ocupan cultivos herbáceos, refugios para herpetofauna y micromamíferos, reconstrucción de un mase que se afiance como refugios para quirópteros, avifauna y otros grupos. Con estas medidas, el impacto sobre la fauna es asumible y genera un menor riesgo para las mismas, asimismo mediante el plan de restauración se intenta recuperar hábitats importantes para aves esteparias que sirvan como reducto de biodiversidad y expansión de la fauna en general y la disminución de la fragmentación de la conectividad ecológica. Por último, se informa que las medidas compensatorias que se implementan han sido consideradas y desarrolladas para que no interactúen de manera negativa sobre la fauna en referencia a potenciales riesgos de colisiones con los aerogeneradores del PE.

14. BIBLIOGRAFÍA

- (1) **Tellería, J.L. 1986.** Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid.
- (2) **Escandell, V. 2005.** Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.
- (3) **Guixé, D. y Camprodon, J. 2018.** Manual de conservación y seguimiento de los quirópteros forestales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.
- (4) **Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- (5) **Atienza, J.C., 2009.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. SEO/BirdLife. Madrid.
- (6) **Mitchell, Andy.** La Guía de Esri para el análisis SIG, Volumen 2. Esri Press, 2005.
- (7) **Getis, Arthur y J. K. Ord.** "The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics". Geographical Analysis 24, Nº 3. 1992.
- (8) **Silverman, B. W.** Estimación de densidad para las estadísticas y el análisis de datos. New York: Chapman and Hall, 1986.
- (9) **Camilo Rotela, Florence Fouque, Mario Lamfri, Phillipe Sabatier, Virginia Introini, Mario Zaidenberg, and Carlos Scavuzzo.** Space–time analysis of the dengue spreading dynamics in the 2004 Tartagal outbreak, Northern Argentina, volume 103. Elsevier, 2007.
- (10) **Blondel J. (1965).** Etude des population d'oiseaux dans une garrigue mediterrannée: description du mi-ieu, de la mé hode de travail et exposé despremiers résultans obtenus á la période de reproduction. *La terre et la Vie*, 112.
- (11) **Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H.** 2000. Bird Census Techniques. Second edition. Academic Press, London.
- (12) **Jarvinen, O. & Vaisanen, R.A., 1975.** Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. *Oikos*, 26: 316-322.
- (13) **Arnett E.B. et al., 2005.** Relationships between bats in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. Bat conservation international, Austin, Texas, USA.

- (14) **Noguera, J. C., I. Pérez y E. Minguez.** 2010. Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. *Ardeola* 57 (1): 41-53.
- (15) **Barrios, L y A. Rodríguez.** 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal Applied Ecology*, 41: 72-81.
- (16) **Garthe, E. y Hüppop.** 2004. Scalling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41: 724-734.
- (17) **Bevanger K.,** 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: A review. *Biological Conservation*, 86(1):67-76.
- (18) **Pennycuik C.J.,** 1972. *Animal flight*, pp 5 – 39. Edward Arnold, London.
- (19) **Viscor, G., Marques, M.S. y Palomeque, J.,** 1985. Cardiovascular and organ weight adaptations as related to flight activity in birds. *Comp. Biochem. Physiol.* 82A (3): 537-599.
- (20) **R. Martí & J. C. Del Moral.,** 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Publisher: Dirección General de Conservación de la Naturaleza -Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Libros Rojos:

- A) **SEO/BirdLife (López-Jiménez, N. Ed).** 2021. Libro Rojo de las aves de España
- B) **Palomo, J. & Gisbert, J.,** 2008. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).
- C) **Pleguezuelos, J.M.,** 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Edita Ministerio de Medio Ambiente.

Recursos Web:

- <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx>
- <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/tools/spatial-analyst-toolbox/how-kernel-density-works.htm>.
- https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/tools/spatial-analyst-toolbox/how-kernel-density-works.htm#ESRI_SECTION1_B6405A4584AA4250BE7CB071928B60F1
- <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/tools/spatial-analyst-toolbox/kernel-density.htm>
- <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/tools/spatial-statistics-toolbox/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm>
- <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/spatial-autocorrelation.htm>

15.CARTOGRAFÍA

Infraestructura del proyecto:

— SET (Existente)

--- LSMT

Paneles fotovoltaicos

PSFV San Agustín

Transectos

T01 - Medio palustre







T02 - Matorral - pastizal

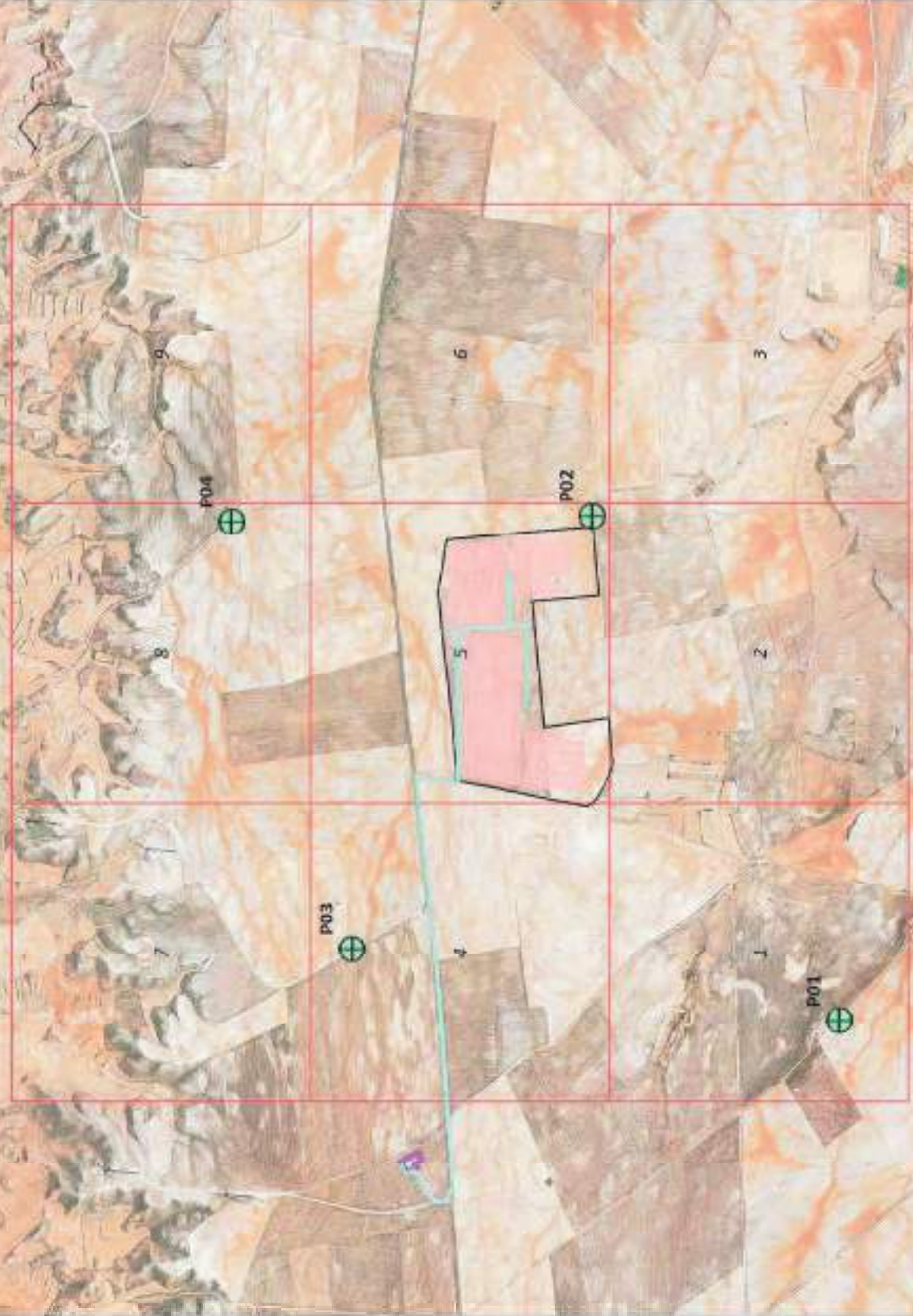
T03 - Cultivos



1:20.000

Infraestructura del proyecto:

-  LSMT
-  Módulos FV
-  SET (Existente)
-  Vallado
-  Puntos de Observación
-  Cuadrículas Uso Espacio Aéreo



1:20.000

Infraestructura del proyecto:

— LSMT

— SET (Existente)

□ Vallado

Transectos

— T01 - Medio palustre

— T02 - Matorral - pastizal

— T03 - Cultivos



1:20.000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

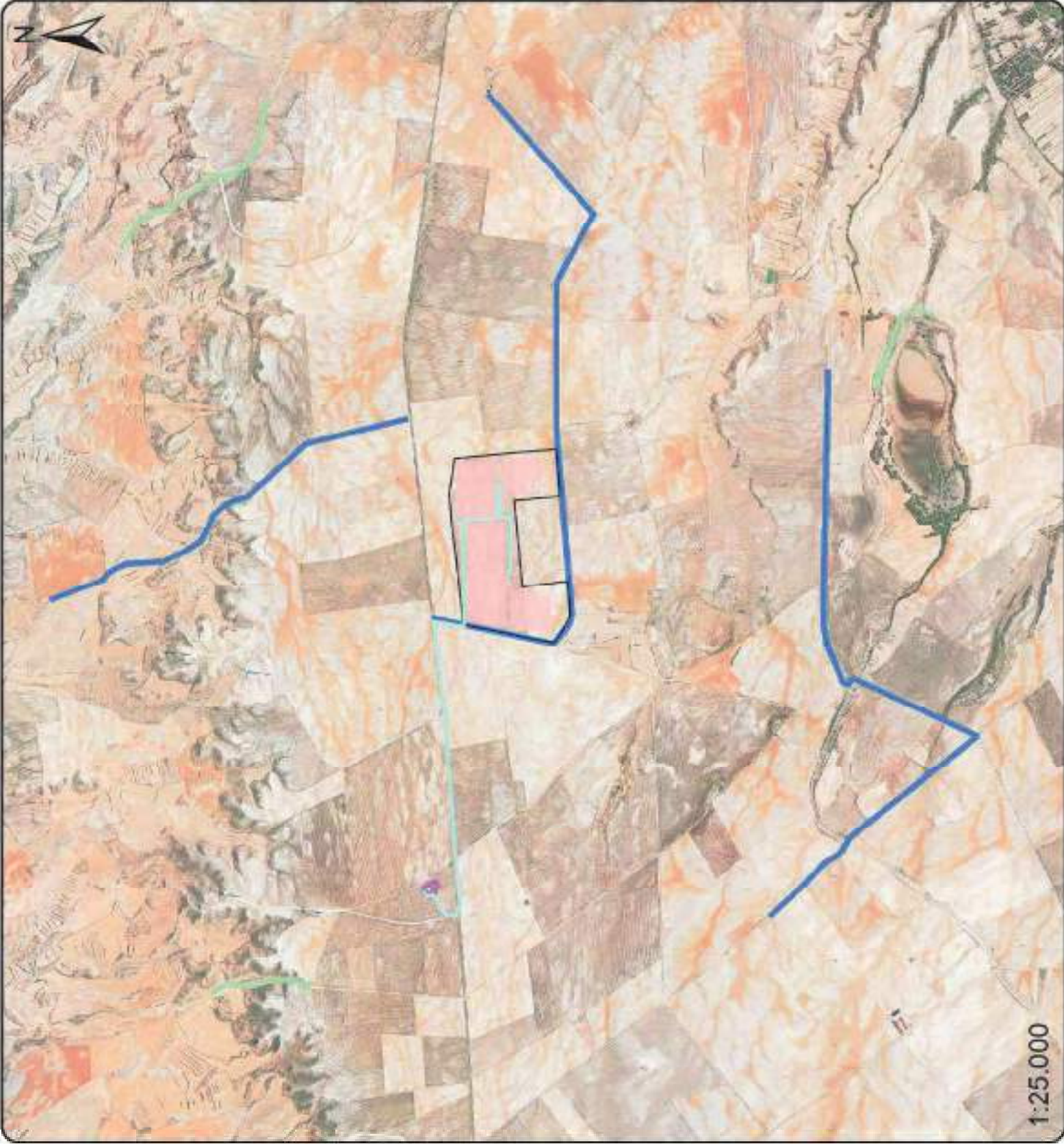
Módulos FV

SET (Existente)

Vallado

Prospecciones Habitats

Prospecciones



1:25.000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

Módulos FV

SET (Existente)

Vallado

Aerogeneradores PE

LAAT (Existente)



1:50,000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

SET (Existente)

Vallado

Buffer 1km

Buffer 2km

Buffer 5km

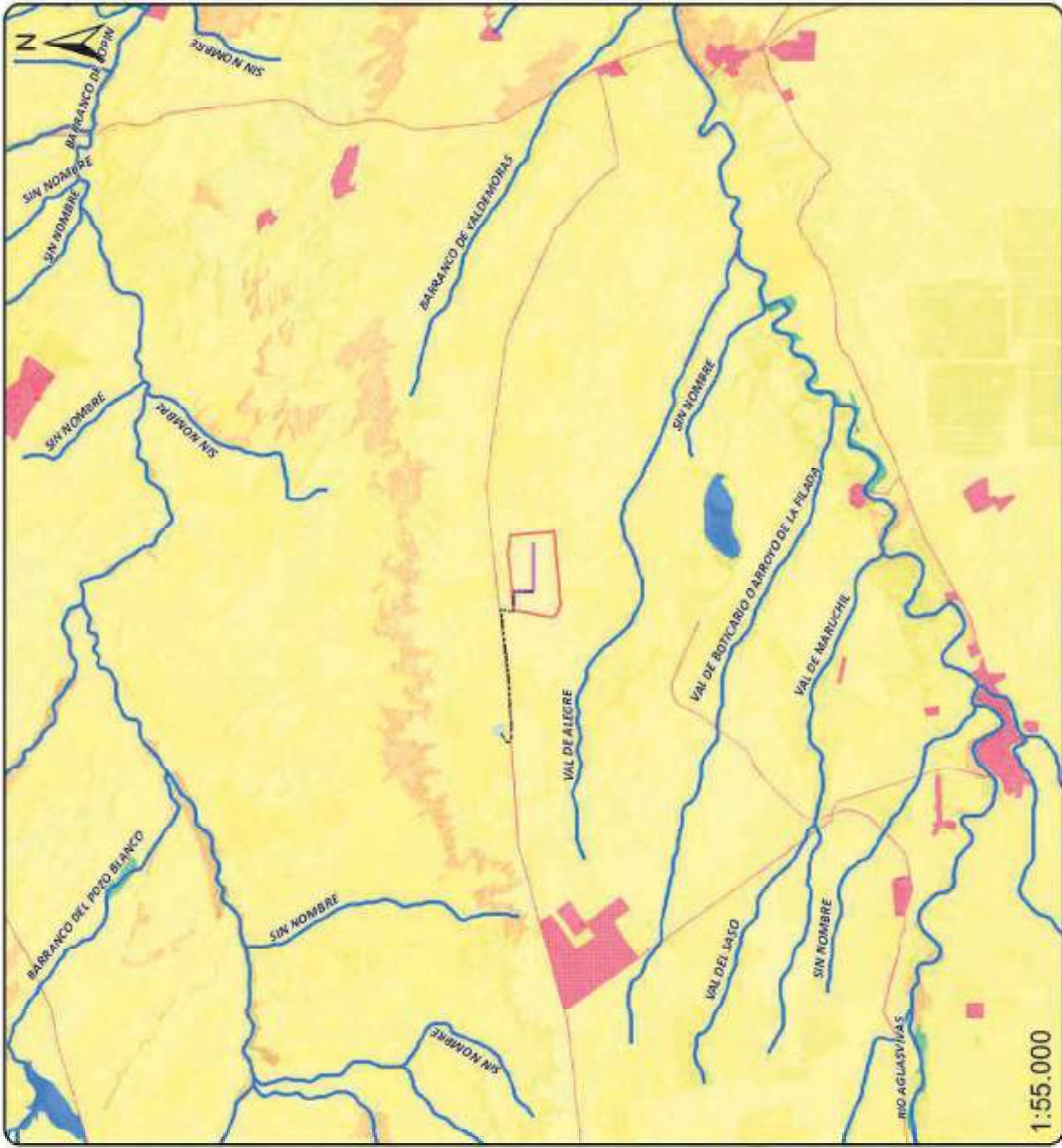
Buffer 15 km



1:150.000

Infraestructura del proyecto:

- SET (Existente)
- LSMT
- Panels fotovoltaicos
- PSFY San Agustín
- Ríos y Arroyos
- SIOSE**
- Zonas Artificiales
- Cultivos y zonas agrícolas
- Matorrales, Pastizales y Herbazales naturales
- Bosques
- Mosas de Agua



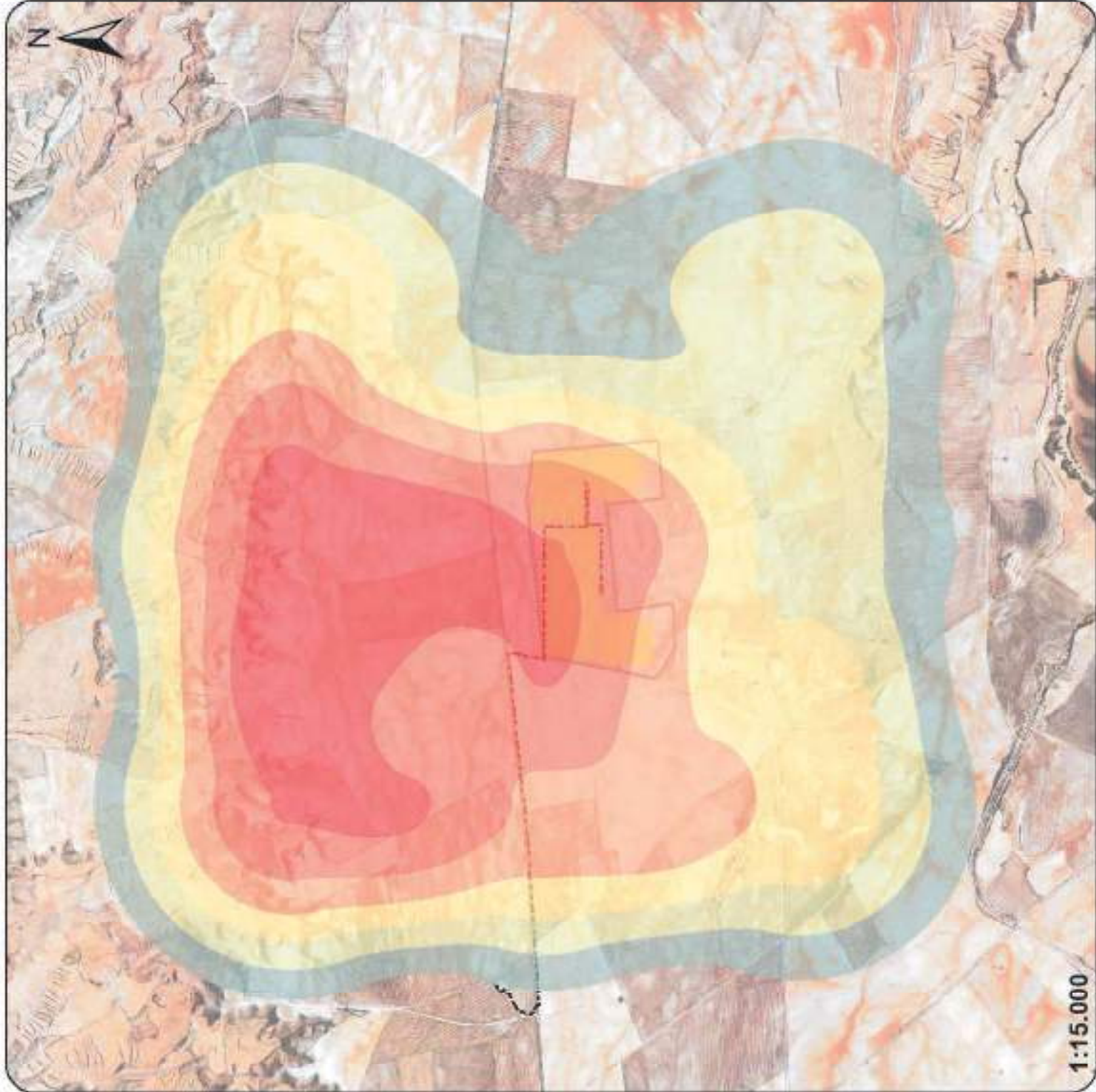
Infraestructura del proyecto:



testa

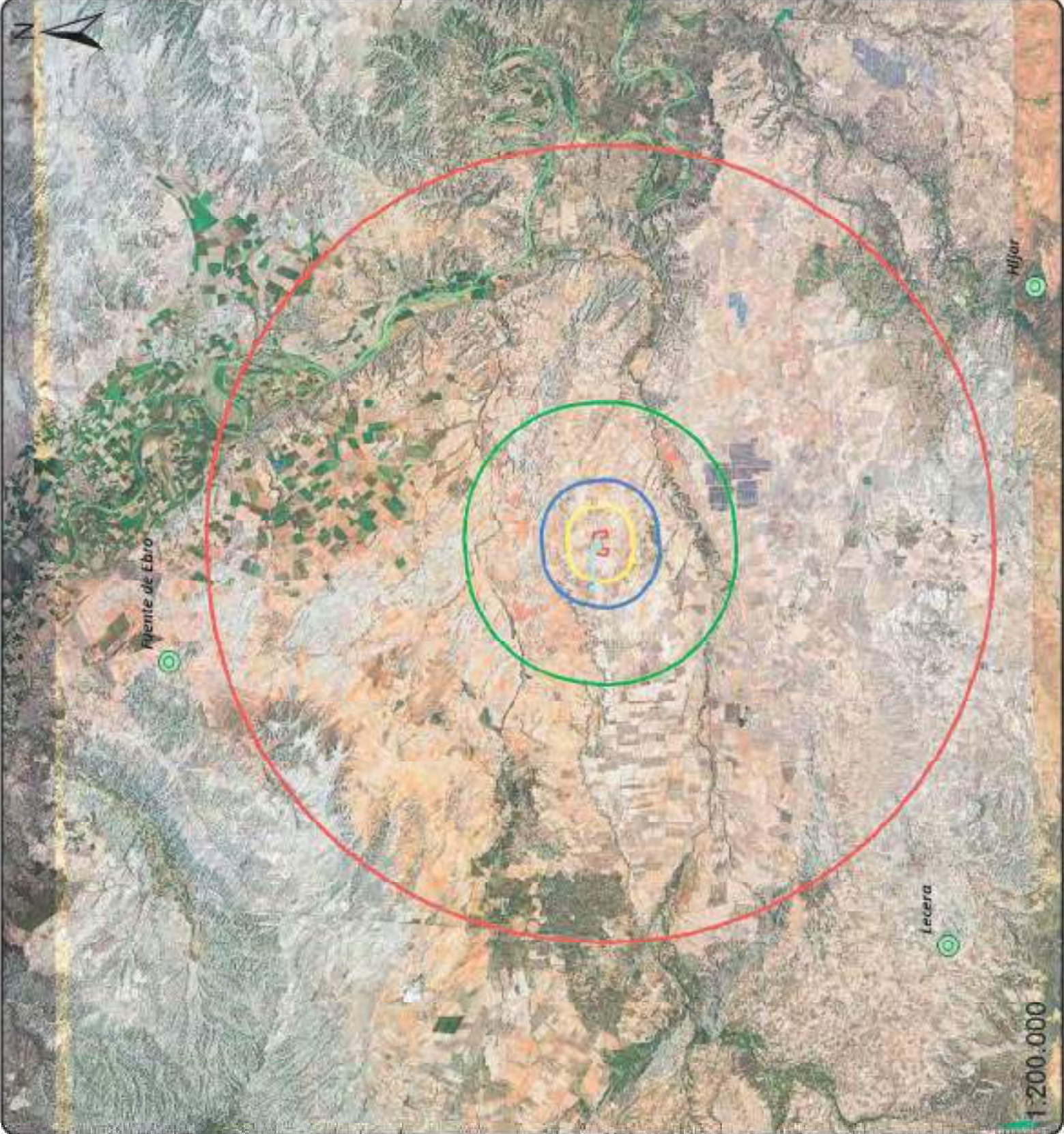
1:15.000

Infraestructura del proyecto:



Infraestructura del proyecto:

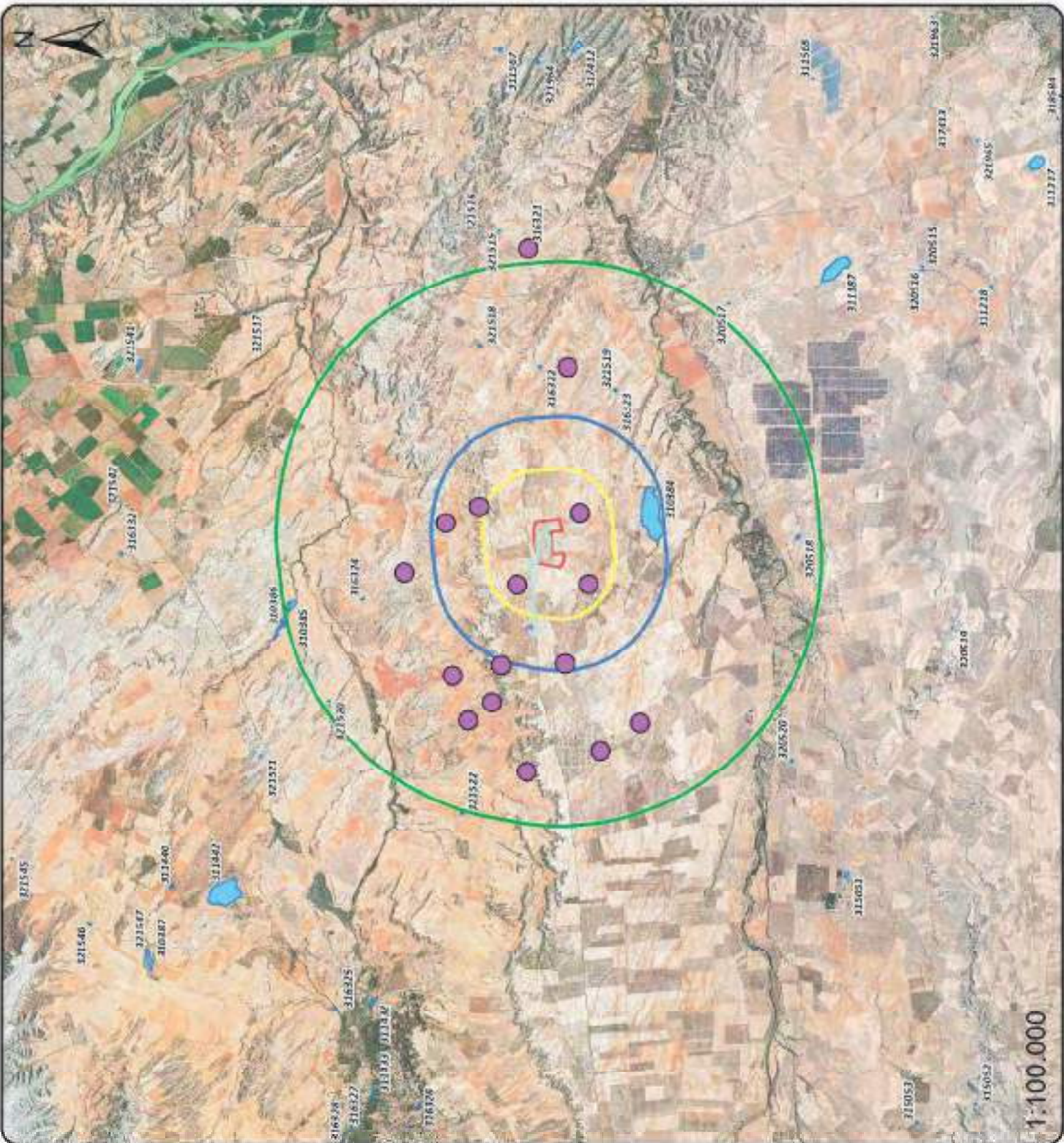
- LSMT
- SET (Existente)
- Vallado
- ⊙ Comederos Aves Necrófagas
- Buffer 1km
- Buffer 2km
- Buffer 5km
- Buffer 15 km



1:200.000

Infraestructura del proyecto:

- LSMT
- SET (Existente)
- Vallado
- Mases
- Masas de Agua Superficiales
- Buffer 1km
- Buffer 2km
- Buffer 5km



Infraestructura del proyecto:

LSMT

SET (Existente)

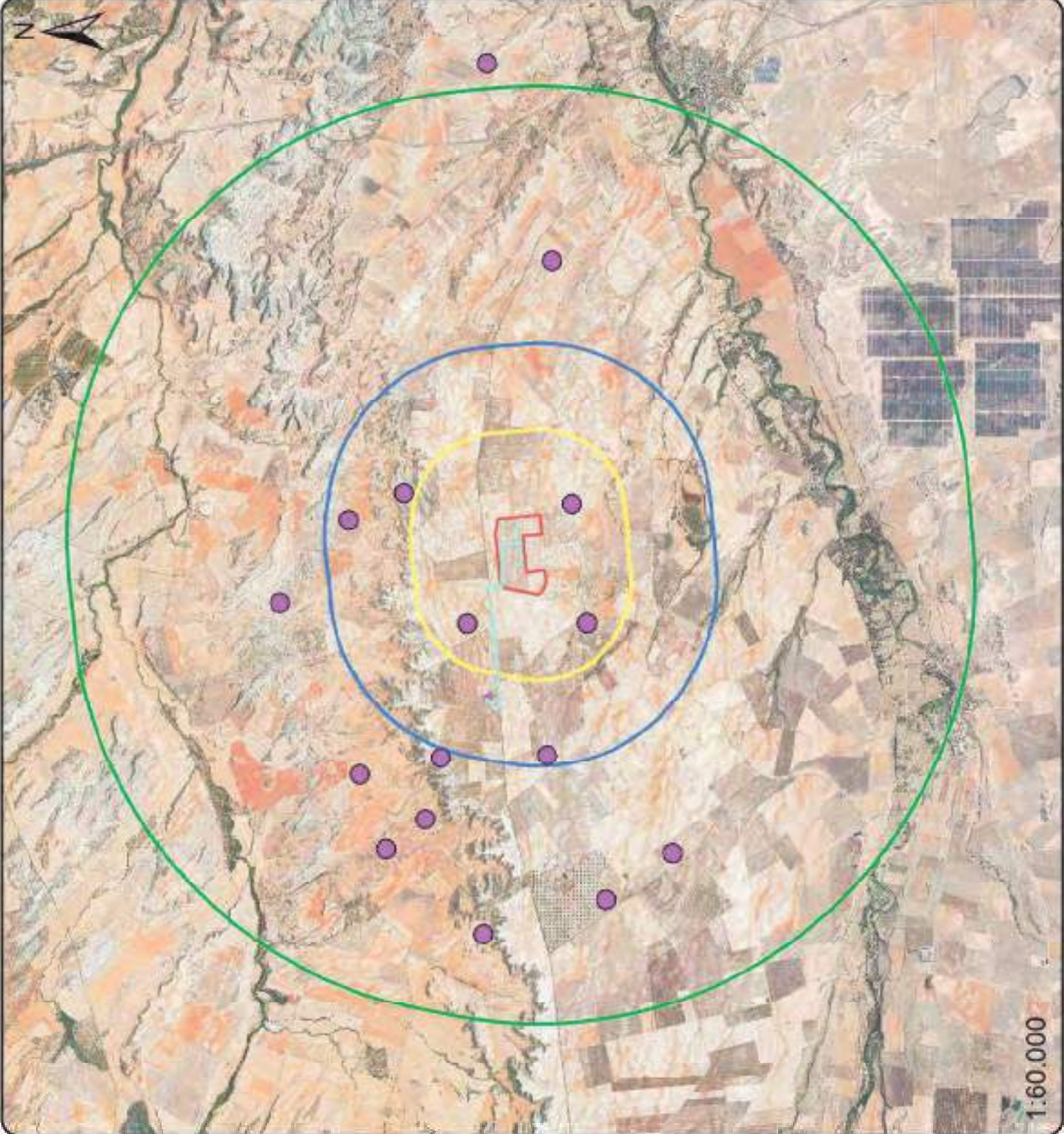
Vallado

Mases

Buffer 1km

Buffer 2km

Buffer 5km



1:60.000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

SET (Existente)

Vallado

Noctua



1:20.000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

SET (Existente)

Vallado

Otros puntos de Interés

Mase 1

Mase 2

Mase 3

Embalse de Almochoel



1:20.000

Infraestructura del proyecto:

LSMT

Vallado

Hot-Spot Mases

Si

No

Desconocido

