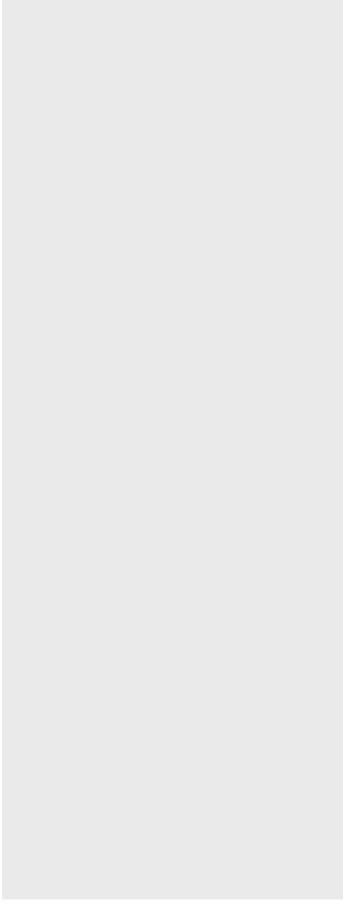


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL  
PARQUE EÓLICO “SAN ISIDRO”, EN LOS  
TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALMUDÉVAR  
Y HUESCA (HUESCA)**



**ANEJO 4**



Estudio quirópteros

---

**ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS EN EL ENTORNO DEL PROYECTO DEL  
PARQUE EÓLICO *SAN ISIDRO*,  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE *ALMUDÉVAR*  
(HUESCA)**



---

**Mayo de 2016**

AUTOR DEL DOCUMENTO TÉCNICO:

**José Vicente Andrés Ros**  
**Licenciado en Biología**

Avda. Salvador Allende nº 69, 5ºC  
50015 Zaragoza  
Tf.: 657645627  
E-mail: Jose.V.Andres@uv.es

## ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos .....	4
3. Material y métodos .....	5
3.1. Área de estudio.....	5
3.2. Búsqueda de información bibliográfica .....	5
3.3. Trabajo de campo.....	6
3.3.1. Identificación y selección de puntos de muestreo.....	6
3.3.2. Ejecución de muestreos y de grabaciones.....	11
3.3.3. Procesado y determinación de las grabaciones.....	12
3.4. Presentación de la información .....	13
3.4.1. Información cartográfica .....	13
3.4.2. Nomenclatura .....	13
3.4.3. Categorías de protección/amenaza.....	13
4. Resultados .....	15
4.1. Descripción de la zona de estudio.....	15
4.2. Datos bibliográficos de quirópteros .....	20
4.3. Datos de campo de quirópteros .....	21
4.3.1. Datos generales.....	21
4.3.2. Especies detectadas en el ámbito de estudio .....	23
5. Conclusiones.....	33
6. Referencias bibliográficas consultadas.....	35

### ANEXO I. Planos.

- Plano nº1: Situación de la zona de estudio (I)
- Plano nº2: Situación de la zona de estudio (II)
- Plano nº3: Número de especies detectadas por punto de muestreo
- Plano nº4: Detecciones de *Eptesicus serotinus*
- Plano nº5: Detecciones de *Hypsugo savii*
- Plano nº6: Detecciones de *Myotis* sp.
- Plano nº7: Detecciones de *Pipistrellus kuhlii*
- Plano nº8: Detecciones de *Pipistrellus pipistrellus*
- Plano nº9: Detecciones de *Tadarida teniotis*

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se proyecta instalar un parque eólico de denominado “San Licer”, compuesto de 16 aerogeneradores, en el término municipal de Almodévar, provincia de Huesca.

El proyecto se encuentra recogido dentro de los supuestos del Anexo I de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón [Grupo 3.9. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que tengan 30 MW o más, o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental], motivo por el cual deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, de acuerdo con lo establecido en el artículo 23 de la citada Ley.

Para dar cumplimiento a lo exigido por la Ley 11/2014, ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGETICAS RENOVABLES S.L., empresa promotora del parque eólico, encarga al presente equipo técnico la realización de un estudio de quirópteros que abarcase tanto el ámbito de ubicación prevista del parque eólico y como sus alrededores para poder valorar las posibles repercusiones ambientales del proyecto sobre este grupo de mamíferos.

## **2. OBJETIVOS**

El presente informe pretende dar respuesta a la necesidad de realización de un estudio de quirópteros requerido por la empresa promotora del parque eólico “San Isidro” proyectado para incorporar los posibles resultados en el correspondiente estudio de impacto ambiental y poder dar así cumplimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria al que está sujeto el proyecto, de acuerdo con la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

En este sentido, los objetivos que persigue dicho estudio es la obtención de una relación de las diferentes especies de quirópteros que pudiesen estar presentes dentro del ámbito de la actuación y en sus alrededores, así como la valoración potencial de su abundancia y su distribución espacial, de acuerdo con los hábitats presentes en la zona de estudio, todo ello referido a un estudio de ciclo anual que abarque el periodo de actividad de los quirópteros, desde la primavera hasta principios del otoño.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudio

El área en el cual se han llevado a cabo el estudio de quirópteros se centra tanto en las superficies de ocupación previstas por el proyecto como en sus alrededores, teniendo en cuenta un radio de 3 kilómetros entorno a la localización de los diferentes aerogeneradores.

Las superficies sobre las que se ubican los aerogeneradores se hallan dentro del límite de las cuadrícula UTM de 10 kilómetros de lado 30T70/466 (= 30TYM06), concretamente en las en coordenadas UTM de 1 metro de lado reflejadas en la tabla 3.1 (Planos 1 y 2).

Aerogenerador	Coord. UTM X	Coord. UTM Y
01	703476	4665184
02	703345	4664840
03	703364	4664398
04	703072	4664155
05	702869	4663857
06	702759	4663511
07	702855	4663031
08	702765	4662648
09	702615	4662305
10	702570	4661902
11	702530	4661493
12	704122	4662370
13	704274	4662715
14	704308	4663128
15	704530	4663445
16	704741	4663749

Tabla 3.1: Localización de los aerogeneradores del parque eólico "San Isidro"

El área de estudio, con radio de 3 kilómetros, abarca la cuadrícula UTM de 10 kilómetros de lado citada anteriormente, así como las cuadrículas UTM 30T69/466 (=30TXM96) y 30T70/465 (=30TYM05; planos 1 y 2).

#### 3.2. Búsqueda de información bibliográfica

Previo al trabajo de campo, se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre posible presencia de quirópteros en los alrededores de la zona de estudio.

La búsqueda se ha basado en la información reflejada en el ámbito de las cuadrículas UTM de 10 kilómetros de lado abarcadas por el radio de 3 kilómetros, a partir de los siguientes atlas estatales y autonómicos: PALOMO *et al.* (2007) y ALCÁNTARA (2007). De igual modo, también se ha consultado ALCALDE *et al.* (2008), así como las bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres de Biodiversidad (MAGRAMA, 2014) y de la Infraestructura de datos espaciales de Aragón (SITAR, 2016).

### 3.3. Trabajo de campo

#### 3.3.1. Identificación y selección de puntos de muestreo

Previo al inicio del trabajo de campo propiamente dicho de muestreo de quirópteros, se ha llevado a cabo un reconocimiento del terreno del ámbito de estudio con objeto de identificar las diferentes unidades ambientales y de localizar posibles puntos de especial interés para la detección de quirópteros, tales como refugios —edificaciones, oquedades (naturales y artificiales), cuevas, simas, etc.—, corredores y zonas de campeo —balsas y cursos de agua (naturales y artificiales), áreas boscosas, matorrales, vaguadas, puntos de luz, etc.—.

Tras el reconocimiento del terreno, se establecieron las estaciones de muestreos en las que se llevarían a cabo escuchas y grabaciones, con objeto de obtener información sobre la diversidad de especies presentes en la zona de estudio y una aproximación al uso del espacio.

Se han determinado un total de 21 puntos de muestreo, tratando de abarcar la mayor superficie del área de estudio, el mayor número posible de puntos de especial interés hallados y las principales unidades ambientales reconocidas (Tabla 3.2; Planos 1 y 2):

Punto de muestreo	Coord. UTM X	Coord. UTM Y	Características ambientales
01	700764	4663797	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02	700621	4663342	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03	700342	4662016	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04	700906	4660299	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05	701071	4659961	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06	705989	4661104	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07	705776	4661829	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08	706008	4662617	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas

Punto de muestreo	Coord. UTM X	Coord. UTM Y	Características ambientales
09	703697	4667706	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10	703727	4667504	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11	702995	4666541	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12	703502	4666120	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13	704259	4665565	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14	703701	4664112	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15	704294	4662966	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16	705296	4662893	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17	704273	4662769	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18	701338	4661675	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19	701896	4660756	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20	702784	4662483	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21	702539	4663579	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos

Tabla 3.2: Puntos de muestreo establecidos para la detección de quirópteros; localización sobre cuadrícula UTM de 1 m de lado y características ambientales del entorno.



Punto de muestreo nº1



Punto de muestreo nº2



Punto de muestreo nº3



Punto de muestreo nº4



Punto de muestreo nº5



Punto de muestreo nº6



Punto de muestreo nº7



Punto de muestreo nº8



Punto de muestreo nº9



Punto de muestreo nº10



Punto de muestreo nº11



Punto de muestreo nº12



Punto de muestreo nº13



Punto de muestreo nº14



Punto de muestreo nº15.



Punto de muestreo nº16



Punto de muestreo nº17



Punto de muestreo nº18



Punto de muestreo nº19



Punto de muestreo nº20



Punto de muestreo nº21

Para la selección de los puntos de muestreo se ha establecido una distancia mínima de 300 metros entre puntos más próximos para tratar de reducir posibles solapamientos de resultados. En los casos en los que las distancias resultan menores, los muestreos se han efectuado en distintas fechas.

Por otro lado, dados los objetivos perseguidos en el presente estudio donde prima la detección de las diferentes posibles especies que puedan hacer uso del espacio de la zona de actuación, y con objeto de optimizar el esfuerzo del trabajo de campo, en la selección de los puntos de muestreo se ha dado mayor relevancia a los situados junto a puntos de agua y/o a posible refugios —básicamente construcciones ganaderas—, por tratarse de enclaves donde resulta más probable la detección de quirópteros.

De igual modo, también se ha dado prioridad sobre los puntos de muestreo, con dichas características, situados en las inmediaciones de las ubicaciones de los aerogeneradores.

Ambos hechos deberán tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados obtenidos, ya que la selección de los puntos de muestreo no obedece a un método aleatorio, dándose un importante sesgo hacia determinados enclaves que predominan sobre determinadas unidades ambientales y próximos al parque eólico.

### **3.3.2. Ejecución de muestreos y de grabaciones**

Para la ejecución de los muestreos se realizó una visita mensual, en los meses de mayo, junio, agosto y septiembre, a razón de no más de 11 (12) puntos de muestreo en cada una de ellas, entre los meses de mayo y septiembre (ambos incluidos).

Los muestreos se realizaron al anochecer y se prolongaron durante un máximo de 3 horas. Este criterio obedece a que en dicho intervalo de tiempo los murciélagos manifiestan una intensa actividad, factor que favorece su detección (KUNZ, 1973; KUNZ, 1974).

En cada estación se realizaron escuchas durante un máximo de 10 minutos.

Como ya se ha indicado en el apartado anterior, se ha llevado a cabo un mayor esfuerzo de muestreo en los puntos situados junto a puntos de agua (con presencia de agua en las fechas de muestreo) y/o a posibles refugios, así como a los puntos situados en las inmediaciones del parque eólico previsto.

A lo largo del periodo del estudio, los puntos de muestreo que contaban con características ecológicas menos favorables para la detección de quirópteros que no presentaron resultados positivos, en un máximo de dos mensualidades consecutivas, fueron desestimados y sustituidos por otros puntos de muestreo.

Las emisiones de los murciélagos detectadas fueron registradas mediante un detector de ultrasonidos Pettersson D-240x (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden) conectado a una grabadora de audio digital Olympus VN-8500 PC.

Las emisiones se grabaron en el modo de tiempo expandido del detector, opción que permite la reproducción de la grabación a una velocidad lenta (factor de 10), sin alterar las características del sonido original, y que facilita el posterior análisis (AHLÉN, 2004).

### **3.3.3. Procesado y determinación de las grabaciones**

Para la identificación de las especies registradas en las grabaciones, los espectros sonoros se analizaron mediante el programa *Adobe audition 2.0* y el software específico *Sonobat 2.5.7*.

Las grabaciones en tiempo expandido ofrecen fieles representaciones de las emisiones ultrasónicas de las distintas especies de quirópteros. Así, para una especie determinada, resulta posible reconocer uno o varios patrones característicos de producción de sonidos. Los parámetros que se han tenido en cuenta para la determinación de las diferentes especies son:

- Amplitud del espectro
- Frecuencia de mayor intensidad
- Frecuencia de inicio
- Frecuencia de fin
- Duración de la emisión
- Duración del intervalo entre dos emisiones.

No obstante, cabe mencionar que, en determinados casos no resulta posible la discriminación entre dos especies debido a la gran similitud de las emisiones, en cuyos casos se ha asignado los nombres de las diferentes especies a las que podría corresponder la emisión.

### 3.4. Presentación de la información

#### 3.4.1. Información cartográfica

La información cartográfica generada, así como las referencias que se hacen en el texto sobre coordenadas UTM, se basa en el Huso 30 del sistema de proyección UTM *ETRS89*. Se exceptúan las coordenadas UTM sobre cuadrículas de presencia de especies procedentes de referencias bibliográficas, las cuales se basan en el sistema de proyección UTM *European Datum 1950*.

#### 3.4.2. Nomenclatura

Los nombres comunes y científicos empleados para las especies de quirópteros que se citan en el presente informe se basan en la propuesta de PALOMO *et al* (2007).

#### 3.4.3. Categorías de protección/amenaza

Las diferentes especies de quirópteros citadas en el presente documento se muestran con sus correspondientes categorías de protección y/o grados de amenazas, tanto a niveles regional como nacional e internacional.

Las siglas de los documentos analizados, utilizadas en las tablas correspondientes, son las siguientes:

- ▶ **UICN:** Categoría de amenaza a nivel nacional, según la clasificación de la U.I.C.N. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
  - **CR:** En Peligro Crítico
  - **EN:** En Peligro
  - **VU:** Vulnerable
  - **NT:** Casi Amenazado
  - **LC:** Preocupación menor
  - **LR/nt:** Bajo riesgo – No amenazada
  - **NE:** No evaluado
  - **DD:** Datos insuficientes
  
- ▶ **Cat. nacional:** Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (REAL DECRETO 139/2011).
  - **EPE:** En peligro de extinción

- **VU:** Vulnerable
- **LESRPE:** incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
- ▶ **Cat. autonómico:** Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas (DECRETO 49/1995; DECRETO 181/2005).
  - **EPE:** En peligro de extinción
  - **SAH:** Sensible a la alteración de su hábitat
  - **VU:** Vulnerable
  - **DIE:** De interés especial

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Descripción de la zona de estudio

La zona de estudio se halla dentro del ámbito de la serie de los carrascales mesomediterráneos, manchegos y aragoneses, cuyas formaciones climatogénicas corresponden a formaciones arbóreas de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, habitualmente tupidos, frondosos y de notable desarrollo (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). No obstante, la mayor parte de las superficies que conforma la zona de estudio han sido tradicionalmente transformadas por el ser humano para la explotación agrícola y para el pastoreo extensivo.

Actualmente, la casi totalidad de los terrenos llanos del ámbito de estudio, o con reducido desnivel, corresponden a amplios terrenos de cultivo de secano, mayoritariamente cerealistas, si bien también se dan algunas parcelas de cultivo arbolado de almendros y de olivos que se localizan, fundamentalmente, por el extremo sur del ámbito de estudio, en los alrededores de Almodévar.

A pesar de este gran dominio de los terrenos de cultivos, en la zona de estudio también se dan importantes superficies sobre las que se establecen diferentes tipos de formaciones vegetales naturales, con diversos grados de naturalidad.

Estas formaciones naturales se localizan sobre los terrenos con mayores desniveles y/o sobre terrenos con escaso espesor de suelo, distribuyéndose por casi todo el ámbito de estudio, a excepción de los extremos norte y sur donde se da un claro predominio de terrenos llanos cultivados.

En su mayor parte estas formaciones vegetales responden a tupidos y extensos pastizales vivaces, camefíticos y xerófilos, de *Brachypodium retusum*, con excelentes estados de conservación. Tales pastizales resultan dominantes en las laderas de exposición norte y oeste mientras que en las vertientes de exposiciones más soleadas, y especialmente al pie de las mismas, suelen predominar albardineros de *Lygeum spartum*. Junto a los albardineros de pies de laderas resulta habitual la presencia de matorrales halonitrófilos, que aparecen igualmente en inmediaciones de construcciones ganaderas, terrenos alterados, cultivos en fase de abandono y en lindes de cultivos y caminos.

Por el extremo suroeste de la zona de estudio, algunas de las superficies naturales de las laderas presentan formaciones vegetales de mayores desarrollos, representadas por coscojares (*Quercus coccifera*) y, en menor medida, por espinares (*Crataegus monogyna*, *Rhamnus lycioides*, *Rosa* spp.) que también aparecen en algunos de los setos que se dan en lindes de parcelas de cultivo.

Por ese mismo extremo y por el extremo sureste se observan las formaciones vegetales de mayores desarrollos que corresponden a tupidos pinares de *Pinus halepensis*, de origen antrópico, apenas sin sotobosque.

Por el extremo Noroeste, en cambio, la presencia de una orografía algo más pronunciada unida a la composición del terreno con materiales blandos han dado lugar a la aparición de superficies erosionadas, sin presencia de comunidades vegetales o, en ocasiones, de estructura muy rala.

La presencia de diversas balsas de agua para abastecimiento del ganado extensivo, principalmente, que se distribuyen por diferentes puntos del ámbito de estudio, así como la existencia de algún pequeño barranco con agua, dan lugar a la aparición de diversas y tupidas comunidades helofíticas en sus orillas —carrizales (*Phragmites communis*), juncales (*Scirpus tabernaemontani*), espadañales (*Typha* sp.)—, que en ocasiones llegan a colonizar todo el vaso. En los estadios de menor colonización vegetal de las balsas de agua, éstas suelen aparecer tapizadas por comunidades de *Eleocharis palustris*. En estos enclaves también resulta habitual la presencia de ejemplares arbóreos ribereños como tamarices (*Tamarix canariensis*) y, ocasionalmente, chopos (*Populus nigra*).



Amplia planicie de cultivos extensivos de cereal, en el extremo Norte de la zona de estudio



Mosaico de cultivos extensivos de cereal y cultivos arbolados de almendros y olivos, hacia el extremo sur de la zona de estudio



Cultivos extensivos de cereal alternando con laderas de vegetación natural, por la mitad oeste de la zona de estudio



Ladera con pastizal camefítico de *Brachypodium retusum* en exposición oeste



Ladera con pastizal camefítico de *Brachypodium retusum* en exposición norte



Albardinar al pie de ladera



Matorral halonitrófilo al pie de ladera



Matorral halonitrófilo en inmediaciones de paridera



Matorral halonitrófilo sobre terrenos alterados



Coscojar



Espinar en ladera



Espinares en ribazos interiores de cultivos cerealista



Pinar por el extremo suroeste de la zona de estudio



Pinar por el extremo noreste de la zona de estudio



Terrenos erosionados por el extremo noreste de la zona de estudio



Balsa estacional con comunidades hidrófilas, entre cultivos de cereal



Barranco con comunidades hidrófilas, entre cultivos de cereal



Tamarizal y comunidades helofíticas en balsa estacional



Comunidades de *Eleocharis palustris* en balsa estacional

#### 4.2. Datos bibliográficos de quirópteros

En base a las fuentes consultadas para la búsqueda de datos bibliográficos, en las cuadrículas UTM de 10 kilómetros de lado abarcadas por el ámbito de estudio de 3 kilómetros entorno al parque eólico previsto —30T69/466 (=30TXM96), 30T70/466 (= 30TYM06) y 30T70/465 (=30TYM05)— se tiene conocimiento de la presencia de las siguientes especies de quirópteros.

TAXON	Nombre vernáculo	Directiva HÁBITATS (92/43/CEE)	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Lista Roja/ UICN (España)	Catálogo Aragonés (D. 49/1995)
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ratonero ribereño	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Myotis nattereri/escalerai</i>	Murciélago ratonero gris	Anexos II, IV	LESRPE	NT	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Anexos II, IV	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Anexos II, IV	LESRPE	NT	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Anexo IV	LESRPE	NT	-

Tabla 4.1: Relación de quirópteros hallados en la búsqueda bibliográfica, citados en las cuadrículas UTM de 10 km de lado abarcadas por el área de estudio; categorías de protección.

De las siete especies citadas, en el trabajo de campo efectuado se ha confirmado la presencia de tres de ellas —*Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* y *Tadarida teniotis*—, así como otras dos especies no citadas, tal y como se detalla en siguientes apartados del presente informe. Además, se ha detectado la presencia de ejemplares del género *Myotis*, sin que se pueda atribuir con exactitud la(s) posible(s) especie(s).

Dentro de la zona de estudio no se han observado diversas construcciones tradicionales que podrían ser potencialmente empleados por las dos especies de *Myotis*, como refugios, en el caso de *M. daubentonii*, tanto en periodos invernales y estivales, mientras que en el caso de *M. nattereri/escalerai*, únicamente en periodo estival.

Por el contrario, en la zona de estudio no se han observado refugios potencialmente adecuados para la hibernación y para la reproducción de *Rhinolophus euryale*, especie casi estrictamente cavernícola que requiere refugios con condiciones microclimáticas muy estables en ambos periodos (ALCÁNTARA, 2007). Tampoco se conocen cuevas y simas de entidad en las inmediaciones. *Rhinolophus hipposideros*, en cambio, cuenta con algunas edificaciones tradicionales por la zona que podrían servirle como lugares de reproducción, y también cuenta con ecosistemas potencialmente favorables para su alimentación.

### 4.3. Datos de campo de quirópteros

#### 4.3.1. Datos generales

De los 21 puntos de escucha determinados, se han obtenidos resultados positivos en 8 de ellos, con un total de 6 posibles especies de quirópteros en toda la zona de estudio (Tablas 4.2 y 4.3; Figuras 4.1 y 4.2; Planos 4-9).

Punto de muestreo	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis</i> sp.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Tadarida teniotis</i>	Nº total de detecciones	Nº total de especies
01			1		3		4	2
02							0	0
03							0	0
04							0	0
05							0	0
06							0	0
07					1		1	1
08		1			5		6	2
09							0	0
10			1		2		3	2
11	2	1	1	2	4	1	11	6
12			1	2	2		5	3
13	1			3	5	1	10	4
14			1	2	2		5	3
15							0	0
16					4		4	1
17							0	0
18							0	0
19					3		3	1
20							0	0
21			1				1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	

Tabla 4.2: Número especies y de detecciones de quirópteros registradas, por punto de muestreo

TAXON	Nombre vernáculo	Directiva HÁBITATS (92/43/CEE)	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Lista Roja/ UICN (España)	Catálogo Aragonés (D181/2005)
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	Anexo IV	LESRPE	NT	-
<i>Myotis sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	Anexo IV	LESRPE	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Anexo IV	LESRPE	NT	-

Tabla 4.3: Relación de quirópteros detectados en el trabajo de campo con sus correspondientes categorías de protección.

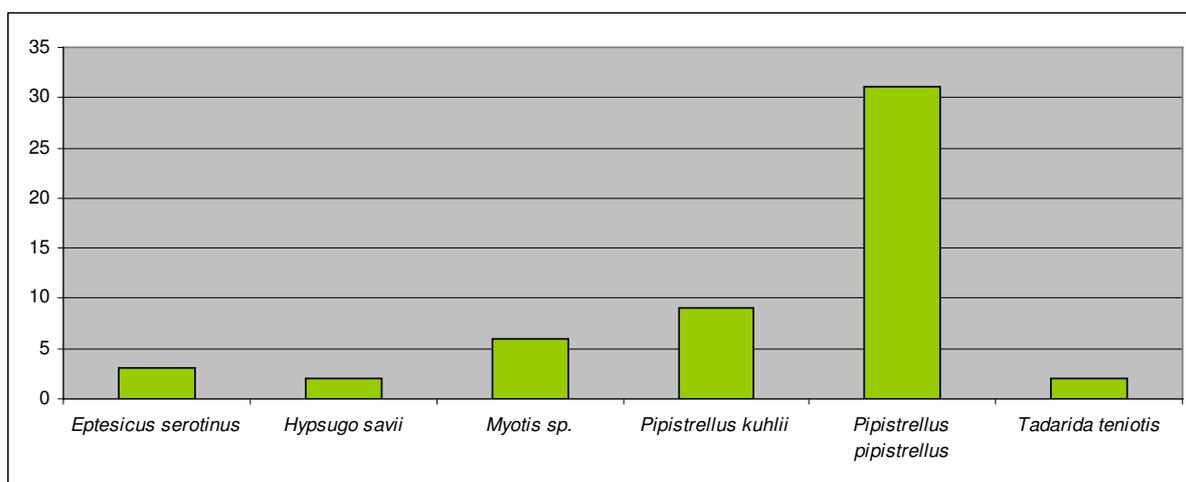


Figura 4.1: Número de detecciones de quirópteros registradas en la zona de estudio.

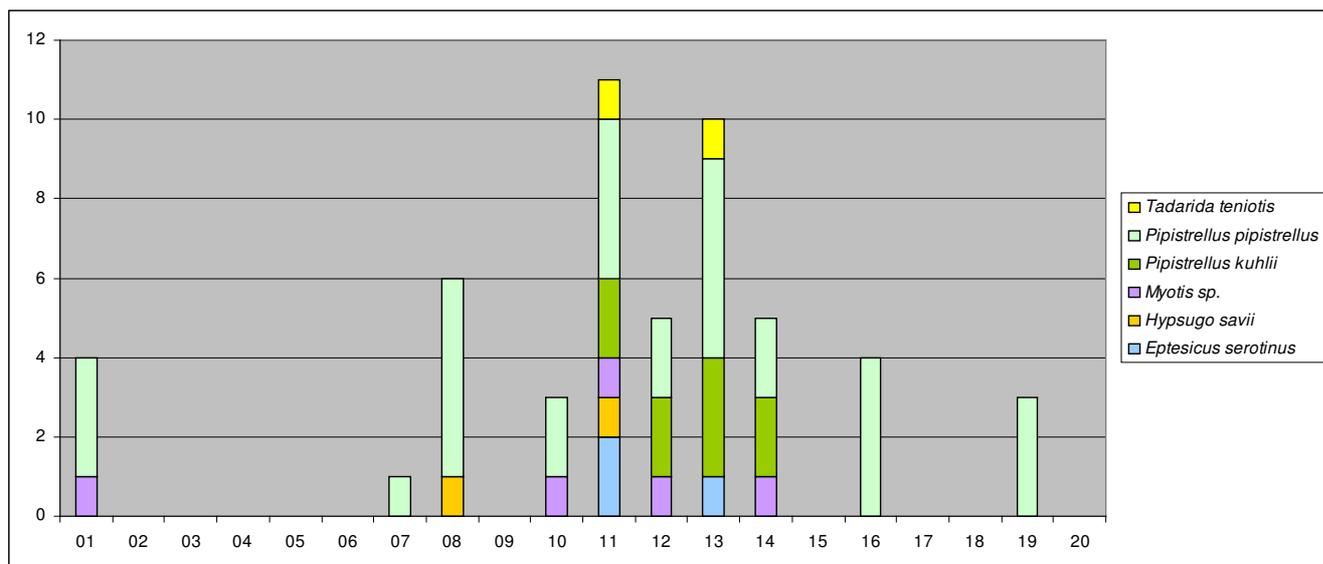


Figura 4.2: Especies de quirópteros y número de detecciones registradas por especie en la zona de estudio, en cada punto de muestreo.

#### 4.3.2. Especies detectadas en el ámbito de estudio

##### **Eptesicus serotinus (murciélago hortelano)**

Se trata de un murciélago de gran tamaño, con el dorso pardo oscuro y vientre más claro. Posee una longitud de 62,6-82 mm y una envergadura de 315-381 mm, y pesa entre 17 y 28 gramos. Los ultrasonidos que emite tienen una componente inicial de frecuencia modulada y otra terminal casi constante con máxima intensidad a unos 26 kHz de frecuencia.

Caza en una gran variedad de hábitats y aparece muy ligado a los ambientes antropógenos, tanto en medios urbanos como agrícolas. Instala sus refugios en construcciones (desvanes, puentes, persianas, juntas de dilatación, etc.), si bien también ocupa grietas de roquedos. En la península, sus territorios de caza y campeo son amplios y circunscritos a espacios agrícolas, zonas lagunares y de marisma. Está considerada como sedentaria, aunque es capaz de efectuar desplazamientos estacionales cortos. Su dieta parece estar compuesta fundamentalmente de coleópteros que caza en vuelo (IBÁÑEZ, 2007).

La especie no está citada, en el ámbito de estudio, en las referencias que han sido consultadas. Los datos registrados se localizan al norte del parque eólico, en dos importantes balsas de agua situadas a menos de 1 km y de 1,5 km que cuentan con agua todo el año y que presentan importantes formaciones vegetales helofíticas (Tabla 4.4; Plano 4). En ambos puntos la especie mostraba comportamiento de búsqueda de alimento.

Su carácter de cazador aéreo en espacios abiertos y a cierta altura (más de 40 m) hace que resulte una especie con notable incidencia respecto a la mortalidad en parques eólicos, estando considerada con un riesgo medio de mortalidad (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10					0	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11	1		1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13	1				1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
						próxima a cultivos extensivos de cereal
14					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21					0	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	2	0	1	0	3	

Tabla 4.4: Número de detecciones de *Eptesicus serotinus* registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

### **Hypsugo savii (murciélago montañero)**

Se trata de un murciélago de pequeño tamaño, con el pelo de color variable, desde pardo a dorado amarillento, y con el vientre blanquecino. Se diferencia de los representantes del género *Pipistrellus* por el trago más ancho y el incisivo superior interno bífido. Manifiesta hábitos fisurícolas y se refugia en grietas y pequeñas oquedades de cortados, acantilados y paredes de piedra. Su dieta incluye diversos grupos de insectos voladores (Lepidópteros, Dípteros, Neurópteros, Himenópteros y Hemípteros). Emite pulsos de componente inicial de frecuencia modulada, y que terminan a frecuencia casi constante de máxima energía a 33-35 kHz.

Los hábitats que utiliza para alimentarse son variados, siempre y cuando dispongan de refugio en forma de cortados rocosos, edificaciones o árboles añosos en las proximidades. Así, puede encontrarse la especie en fondos de valle, cultivos, roquedos (incluyendo) acantilados costeros, áreas arboladas o pastizales (PRIETO, 2007).

La especie no está citada, en el ámbito de estudio, en las referencias que han sido consultadas. Los datos registrados responden a localizaciones puntuales situadas en dos importantes balsas de agua situadas al norte y al este del parque eólico, a menos de 1,5 km y de 2 km, respectivamente. Ambas cuentan con agua todo el año y que presentan importantes formaciones vegetales helofíticas (Tabla 4.5; Plano 5). En ambos puntos la especie mostraba comportamiento de búsqueda de alimento.

La instalación de aerogeneradores se considera una de las principales amenazas sobre esta especie, para la que existen numerosas referencias de accidentes con estas máquinas, siendo una de las especies con mayor riesgo y más afectadas. Ello se debe a que este quiróptero ocupa, en muchas ocasiones, grietas en cortados rocosos adyacentes o próximos a las elevaciones donde se suelen proyectar estas estructuras, y/o se alimenta en estos ambientes (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08		1			1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10					0	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11	1				1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21					0	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	1	1	0	0	2	

Tabla 4.5: Número de detecciones de *Hypsugo savii* registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

### **Myotis sp.**

En el presente estudio de campo se ha detectado la presencia de varios ejemplares del género *Myotis*, sin que se pueda atribuir con exactitud la(s) posible(s) especie(s). En las referencias bibliográficas consultadas se tiene constancia de la presencia de dos especies de *Myotis* – *M. daubentonii* y *M. nattereri/escalerai* – en la cuadrícula UTM de 10 km situada en el oeste del área de estudio (ALCALDE *et al.*, 2008), siendo probable que los datos obtenidos en nuestro muestreo correspondiesen a alguna de estas especies y de las que, a continuación, aportamos cierta información.

### *Myotis daubentonii* (murciélago ratonero ribereño)

Se trata de una especie de pequeño tamaño. La longitud cabeza-cola presenta valores que oscilan entre 4,5 y 5,5 mm, su envergadura alar es de unos 240-270 mm, y su peso se encuentra entre 7,0 y 15,0 g. El pelaje es de color pardo-rojizo a negruzco en el dorso y blanquecino en el vientre. Las orejas son relativamente cortas, que no superan el hocico cuando se pliegan hacia delante. El borde del uropatagio carece de pelos, o son muy escasos. El espolón ocupa dos tercios del borde del uropatagio. Sus emisiones ultrasónicas abarcan un amplio espectro de frecuencias, cuya máxima intensidad se encuentra alrededor de los 45 kHz, solapándose con las emisiones de otras especies del mismo género y con las que puede confundirse (RAMÓN BOYERO, 2007).

Es de carácter fisurícola y cavernícola, ocupando una gran variedad de posibles refugios, tanto invernales como estivales (oquedades de árboles, rocas, construcciones, cuevas, túneles, etc.), con amplio rango altitudinal que alcanza los 1.600 m.s.m. Es una especie sedentaria que realiza desplazamientos estacionales que pueden alcanzar importantes distancias (> 100 km). Como su nombre indica es una especie asociada a medios acuáticos, en los que suele cazar diversos tipos de insectos voladores (dípteros, tricópteros, lepidópteros, coleópteros, neurópteros y efemerópteros; RAMÓN BOYERO, 2007).

### *Myotis escalerae/nattereri* (murciélago ratonero gris)

Recientemente se ha determinado la presencia en la Península Ibérica de dos líneas genéticas diferentes de Murciélagos ratoneros grises. La primera de ellas corresponde a una forma de hábitos cavernícolas, a la que se ha asignado el nombre de *Myotis escalerae* Cabrera, 1904. La segunda se ha identificado como una especie fisurícola y forestal, y por tanto muy próxima a lo que se conoce como *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817) en el norte de Europa, aunque claramente separada de ésta a nivel molecular. Esta última forma se encuentra, por el momento, pendiente de denominación (QUETGLAS, 2007).

El murciélago ratonero gris es una especie de pequeño tamaño. La longitud cabeza-cola presenta valores medios de unos 43 mm, su envergadura alar es de unos 245-300 mm, y su peso se encuentra entre 4,9 y 8,5 g. El pelaje es denso, no muy largo, y presenta una coloración general pardo-grisácea, que se aclara notablemente en la parte del vientre. Las orejas son largas, superando claramente el hocico cuando se estiran hacia delante, y levemente emarginadas en su borde externo. El borde del uropatagio presenta una banda de pelos rígidos, y el espolón tiene forma de "S", constituyendo ambos caracteres diagnósticos para su identificación. Sus emisiones ultrasónicas abarcan un amplio espectro de frecuencias, cuya máxima intensidad se encuentra alrededor de los 40-50 kHz. El solapamiento de estas emisiones con las de otras especies del género *Myotis* hace difícil su diferenciación (QUETGLAS, 2007).

Se trata de formas que presentan tanto hábitos fisurícolas como cavernícolas y que se encuentran en un rango amplio de altitudes, llegando hasta los 1.500 m.s.m. Se considera una especie sedentaria, aunque puede efectuar pequeños movimientos estacionales, en particular en invierno. Los hábitats de

caza descritos son variados, desde masas forestales de caducifolios, hasta zonas abiertas de monte bajo o prados. Su estrategia de caza comprende, principalmente, la captura de insectos que se encuentran prácticamente inmóviles sobre la vegetación, aunque también es capaz de cazar en vuelo. Su dieta consta básicamente de dípteros, tricópteros, coleópteros, lepidópteros y arácnidos.

No se ha descrito la existencia de impactos de los parques eólicos sobre la especie (RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015).

#### Datos de campo obtenidos

Los datos registrados se localizan en el cuadrante noroeste del ámbito de estudio, en cinco importantes balsas de agua que cuentan con agua todo el año y que presentan importantes formaciones vegetales helofíticas, situadas a distancias comprendidas entre 425 m y 2.300 m. (Tabla 4.6; Plano 6). En todas ellas los ejemplares mostraban comportamiento de búsqueda de alimento.

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01				1	1	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10				1	1	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11				1	1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12				1	1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14			1		1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21		1			1	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	0	1	1	4	6	

Tabla 4.6: Número de detecciones de *Myotis* sp. registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

### **Pipistrellus kuhlii (murciélago de borde claro)**

Es un murciélago pequeño, de color variable entre el pardo castaño y el rojizo, con la membrana alar, cara y orejas más oscuras. Posee una longitud de 40-47 mm y una envergadura de 210-220 mm, y pesa 4,5-10 g. Es una especie sedentaria que puede permanecer todo el año en el mismo refugio. Caza una gran variedad de insectos voladores, entre los que se encuentran Psocópteros, pequeños Dípteros y Coleópteros. Emite ultrasonidos con componente inicial de frecuencia modulada y terminal casi constante con máxima intensidad en los 38-41 khz.

Frecuenta hábitats naturales, preferentemente bosques y matorrales, en mayor proporción que en otras zonas de Europa, donde parece estar más asociado al hombre. Suele cazar en espacios abiertos provistos de setos o manchas de arbolado. Sitúa sus refugios de crianza en grietas en rocas, edificios, o árboles viejos (GOITI y GARIN, 2007).

La especie ha sido citada en la cuadrícula UTM de 10 km situada en el sur del área de estudio (ALCALDE *et al.*, 2008). En relación con el trabajo de campo efectuado, se trata de una de las especies de la que se han detectado un mayor número de ejemplares, aunque sensiblemente alejado del número registrado para *P. pipistrellus*. Los datos obtenidos curiosamente se concentran en cuatro puntos de muestreo situados todos ellos en las proximidades del norte del emplazamiento previsto para el parque eólico, que corresponden a cuatro importantes balsas de agua, a distancias comprendidas entre los 425 y 1.500 m. Todas ellas cuentan con agua durante todo el año y presentan importantes formaciones vegetales helofíticas (Tabla 4.7; Plano 7). En los cuatro puntos la especie mostraba comportamiento de búsqueda de alimento y caza.

La caza en espacios abiertos, a diferentes alturas, supone impactos para la especie relacionados con la colisión con las aspas de aerogeneradores. Está considerada como una especie con elevado riesgo de mortalidad (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales carnefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10					0	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
						agroganaderas
11	1		1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12		1	1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13	1	1	1		3	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14		1	1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21					0	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	

Tabla 4.7: Número de detecciones de *Pipistrellus kuhlii* registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

### **Pipistrellus pipistrellus (murciélago enano)**

Los murciélagos enanos europeos han sido separados recientemente en dos especies independientes, fundamentalmente a partir de criterios genéticos y de diferencias en sus vocalizaciones (BARRAT *et al.*, 1997; MAYER y VON HELVERSEN, 2001; BENDA *et al.*, 2003). Después de ciertas controversias referidas a la nomenclatura de la nueva especie, el nuevo táxon recibió el nombre de *Pipistrellus pygmaeus*, manteniendo el M. enano el nombre original (INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 2003).

*P. pipistrellus* es uno de los murciélagos más pequeños de la península, y muestra un color variable, entre pardo y rojizo en el dorso, mientras que el pelaje ventral es más claro. La piel de la cara es más oscura que en *P. pygmaeus*. La longitud de su cuerpo se encuentra entre los 36-51 mm, y su envergadura oscila entre los 180-240 mm. Pesa 3,5-8,5 g. Se alimenta de insectos voladores. La máxima intensidad de sus ultrasonidos se sitúa en la parte terminal de una amplia banda de frecuencias sobre la que modulan la emisión, alrededor de los 45 kHz.

Aunque se desconoce las diferencias ecológicas de ambos fonotipos, en general se considera a *P. pipistrellus* como una especie que puede alimentarse en hábitats variados, incluidos los humanizados. Sitúa sus refugios de crianza en grietas en edificios o en la roca, y también en huecos de árboles, pudiéndose concentrar hasta 2000 hembras en un solo refugio (GUARDIOLA y FERNÁNDEZ, 2007).

La especie ha sido citada en la cuadrícula UTM de 10 km situada en el sur del área de estudio (ALCALDE *et al.*, 2008). A pesar de que el diseño del presente estudio no permite aportar datos sobre su densidad en la zona, sin duda alguna es la especie que ha sido detectada con más frecuencia en la zona de estudio, tanto en número de ejemplares como en número de puntos de muestreo, y a lo largo de todo el periodo de trabajo. La especie ha sido detectada por diferentes zonas del ámbito,

especialmente por las mitades norte y este, donde se hallan las principales balsas de agua (Tabla 4.8; Plano 8). En todos ellos la especie mostraba comportamiento de búsqueda de alimento y caza.

El murciélago enano es una de las especies de quirópteros propensa a sufrir impactos por colisión con aerogeneradores, presentando un elevado riesgo de mortalidad (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015).

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01	2			1	3	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para ganado, seca, y próxima a pinar
07	1				1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08		3	1	1	5	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10	1			1	2	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11	2		2		4	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12		1	1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13	2	1	1	1	5	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14		1	1		2	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16	1		3		4	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19	1		2		3	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21					0	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	10	6	11	4	31	

Tabla 4.8: Número de detecciones de *Pipistrellus pipistrellus* registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

### **Tadarida teniotis (murciélago rabudo)**

El murciélago rabudo es un murciélago de gran tamaño. Con una longitud cabeza-tronco de hasta 92 mm, alcanza una envergadura alar de hasta 410 mm, y puede llegar a pesar 54 gramos. El pelo es denso aunque no muy largo. Su color puede variar desde el gris ceniciento hasta un gris más parduzco, siendo el vientre más claro. Sus orejas son grandes y anchas, de extremos redondeados, y

están proyectadas hacia delante. Emite ultrasonidos con mayor intensidad a 11,4 kHz. Es el único murciélago representante de la familia Molossidae en Europa. Esta familia se caracteriza por tener la cola libre fuera de la membrana situada entre los pies, que recibe el nombre de uropatagio.

Es una especie fisurícola, que vive en grietas de la roca o de edificios. Sus preferencias son muy amplias, y no se decanta por ningún hábitat en especial, ocupando cualquier lugar que le ofrezca refugios apropiados. Puede ser abundante tanto en zonas bajas y cálidas como en áreas de alta montaña. Su vuelo es muy rápido, y caza a gran altura. Está especializado en el consumo de insectos blandos tales como polillas de gran tamaño. Normalmente sale de sus refugios con la caída del sol, regresando una media hora antes de que amanezca (BALMORI, 2007).

Vuela a gran altura, y ésta puede superar largamente los 100 m. La rapidez de su vuelo puede dificultarle la maniobra ante la presencia de obstáculos, como por ejemplo las palas de los aerogeneradores. Estas condiciones favorecen su mortalidad en parque eólicos, que ha sido comprobada en varias instalaciones. Se cree que esta especie podría verse afectada por los ultrasonidos asociados al funcionamiento de los aerogeneradores (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008).

La especie ha sido citada en la cuadrícula UTM de 10 km situada en el sur del área de estudio (ALCALDE *et al.*, 2008). Los datos registrados en el presente estudio responden a localizaciones puntuales, en dos importantes balsas de agua situadas al norte del emplazamiento del parque eólico, a menos de 1 km y de 1,5 km de distancia, que cuentan con agua todo el año y que presentan importantes formaciones vegetales helofíticas (Tabla 4.9; Plano 9). En una de ellas la especie mostraba comportamiento de búsqueda de alimento, siendo altamente probable que la especie emplee ambos puntos como zonas de alimentación.

De acuerdo con los comportamientos que se han registrado en los puntos de muestreo situados por el emplazamiento parque eólico, se constata que la zona es empleada por *Pipistrellus kuhlii* y *P. pipistrellus* para la búsqueda de alimento y que es igualmente zona de paso de ambas especies, por lo que es de esperar que se deriven afecciones por colisión sobre ambas especies. Asimismo, también resulta probable que otras especies detectadas en puntos de muestreo no muy alejados del emplazamiento previsto del parque eólico, como *Hypsugo savii* y *Tadarida teniotis* principalmente, podrían verse afectadas, dada la naturaleza de ambas y puesto que se ha comprobado que son especies con elevado riesgo de colisión (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
01					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, junto a nave agroganadera y construcciones tradicionales, entre cultivos extensivos de cereal
02					0	Balsa para ganado, con agua y con importantes comunidades helofíticas, entre cultivos extensivos de cereal
03					0	Balsa estacional para ganado, con agua y <i>Eleocharis palustris</i> , junto cultivos extensivos de cereal y matorrales halonitrófilos, y próxima a pinar
04					0	Balsa de purines, junto a explotación porcina, cultivos de secano de almendros y de cereal
05					0	Balsa de agua, metálica, junto a cultivos de secano de almendros y de cereal
06					0	Paridera entre cultivos extensivos de cereal, junto a balsa estacional para

Punto de muestreo	Mayo	Junio	Agosto	Sept.	Total	Características ambientales
						ganado, seca, y próxima a pinar
07					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
08					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
09					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
10					0	Balsa con agua, vegetación helofítica y chopera, junto a matorrales halonitrófilos y próxima a cultivos extensivos de cereal y a instalaciones agroganaderas
11			1		1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
12					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal
13				1	1	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a pastizales camefíticos y próxima a cultivos extensivos de cereal
14					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
15					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , en vaguada de pastizales camefíticos
16					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, junto a matorrales halonitrófilos, cultivos extensivos de cereal y próxima a instalaciones agroganaderas
17					0	Paridera en cerro con pastizales camefíticos, próxima a cultivos extensivos de cereal
18					0	Curso de agua con carrizal, junto a cultivos extensivos de cereal
19					0	Balsa con agua y vegetación helofítica, bordeada de plantación aislada de cupresáceas, entre cultivos extensivos de cereal
20					0	Balsa estacional para ganado, con <i>Eleocharis palustris</i> , entre cultivos extensivos de cereal
21					0	Balsa estacional para ganado, seca, en ladera con pastizales camefíticos
<b>Total</b>	0	0	1	1	2	

Tabla 4.9: Número de detecciones de *Tadarida teniotis* registradas por punto de muestreo, en cada mensualidad

## 5. CONCLUSIONES

El emplazamiento del parque eólico “San Isidro” se localiza en un entorno caracterizado por una orografía variada compuesta de pequeñas alineaciones montañosas, no muy elevadas, con pequeños valles intermedios, pequeños altiplanos y una amplia llanura, situada esta última en el extremo nororiental.

En este entorno resultan frecuentes las construcciones agro-ganaderas tradicionales y se da un importante número de balsas de agua para ganado de notables dimensiones y con formaciones vegetales hidrófilas bien desarrolladas, especialmente las helofíticas.

La mayor parte de la llanura situada en el extremo nororiental, así como los altiplanos y los fondos de valles que se dan entre la alineaciones de cerros y montañas, se encuentran transformadas en amplias extensiones cerealistas, de secano, si bien también se dan algunas parcelas de cultivo arbolado de almendros y de olivos que se localizan, fundamentalmente, por el extremo sur del ámbito de estudio. En la zona también se dan importantes superficies naturales que responden mayormente a tupidos pastizales camefíticos, además de albardinares, matorrales halonitrófilos y, en menor medida, espinares, coscojares y pinares de *Pinus halepensis*, de origen antrópico.

En la zona de estudio se han detectado seis (siete) posibles especies de quirópteros (*Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Myotis* sp., *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus* y *Tadarida teniotis*), lo que supone una buena diversidad de especies presentes en la zona. En el caso de *Myotis* sp., se han detectado varios ejemplares cuya identidad específica no puede atribuirse con exactitud, pudiendo corresponder a dos especies citadas en territorios vecinos: *M. daubentonii* y *M. nattereri/escalerae*.

El diseño del estudio no permite la estimación de densidades para las distintas especies halladas.

Dentro de las cuadrículas UTM de 10 km de lado abarcadas por el ámbito de estudio se tenía conocimiento de la presencia de tres de las especies halladas (*Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus* y *Tadarida teniotis*), además de las dos especies de *Myotis* ya mencionadas (*M. daubentonii* y *M. nattereri/escalerae*) que bien podrían corresponderse con las detecciones registradas en nuestro estudio para este género. En cambio, en dichas cuadrículas se conoce la presencia de otras dos especies que no han sido confirmadas (*Rhinolophus euryale* y *Rh. hipposideros*).

Todas las especies detectadas y determinadas en el presente estudio forman parte del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (REAL DECRETO 139/2011), no estando ninguna de ellas incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Para las dos especies de *Myotis* citadas en cuadrículas UTM abarcadas por ámbito de estudio –*M. daubentonii* y *M. nattereri/escalerae*– se da la misma situación legislativa, no obstante cabe tener en cuenta que otras especies de este género que están presentes en el territorio aragonés se hallan incluidas en ambos catálogos de especies amenazadas, con la categoría de “Vulnerable” en el caso aragonés.

Las especies más frecuentemente detectadas en la zona de estudio corresponden a *Pipistrellus pipistrellus* y, en menor medida, a *P. kuhlii* y *Myotis* sp. El resto de especies han sido detectadas de forma menos frecuente y más localizada y/o puntual.

En relación con los datos obtenidos en los puntos de muestreo, los puntos nº11 y nº13 resultan los que mayor diversidad de especies han mostrado, con seis(siete) posibles especies en el primer punto y cuatro(cinco) en el segundo. Asimismo, estos dos puntos de muestreo han sido los que han registrado mayor número de contactos. Ambos corresponden a dos importantes balsas de agua situada al norte del parque eólico, a menos de 1 km y 1,5 km de distancia. Cabe destacar también otros dos puntos de muestreo (puntos nº12 y nº14) que aunque han registrado menores números de especies y de contactos que los dos puntos de muestreo anteriores (tres-cuatro posibles especies), sus valores también resultan reseñables. Estos dos últimos puntos de muestreo se localizan igualmente en los alrededores del parque eólico, a distancias comprendidas entre los 425 m y 900 m. El resto de puntos de muestreo han registrado valores comprendidos entre dos y ninguna especie.

La práctica totalidad de las especies detectadas ha sido hallada en diferentes e importantes balsas de agua que cuentan con agua todo el año, que presentan importantes formaciones vegetales helofíticas y en las que se alimentan. Algunas de ellas se sitúan en los alrededores del parque eólico previsto, principalmente al norte y al este del mismo, a distancias comprendidas entre 425 m y 1.500 m. Dada la relativa proximidad de algunos de estos puntos de muestreo a los aerogeneradores y el comportamiento de estas especies, resulta muy probable que se deriven afecciones negativas sobre ellas, por colisión con las aspas de los aerogeneradores, siendo *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *Tadarida teniotis* y, en menor medida, *Hypsugo savii*, las especies detectadas más susceptibles de verse afectadas (ALCALDE, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2015). En este sentido, los aerogeneradores situados en las proximidades de los puntos de muestreo nº12, 13 y 14 resultan, a priori, los más conflictivos

En Zaragoza a 6 de mayo de 2016

Autor del informe:

José Vicente Andrés Ros

Biólogo colegiado nº 19727-ARN

CIF: 25.395.077-H

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

- AHLÈN, I. 2004. *Heterodyne and time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis*. En: Brigham, R. M., E. K. V. Kalko, G. Jones, S. Parsons y H. J. G. A. Limpens (Eds.). *Bat Echolocation Research. Tools, Techniques and Analysis*. Bat Conservation International.
- ALCALDE, J. T. 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.
- ALCALDE, J.T., D. TRUJILLO, A. ARTÁZCOZ y P.T. AGIRRE-MENDI. 2008. Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia*, 64(1): 3-16. Museo Nacional de Ciencias Naturales. C.S.I.C. Madrid.
- ALCÁNTARA, M. (coord.). 2007. *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Fauna*. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca.
- BALMORI, A. 2007. *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814). Pp.: 267-271. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- BARATAUD, M. 2012. *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope – Muséum national d'Histoire naturelle. Collection Inventaires & biodiversité.
- BARRAT, E. M., R. DEAVILLE, T. M. BURLAND, M. W. BRUFORD, G. JONES, P. A. RACEY y R. K. WAYNE. 1997. DNA answers the call of Pipistrelle bat species. *Nature* 387: 138-139.
- BENDA, P., P. HULVA, M. ANDREAS y M. UHRIN. 2003. Notes on the distribution of *Pipistrellus pipistrellus* complex in the Eastern Mediterranean: first records of *P. pipistrellus* for Syria and of *P. pygmaeus* for Turkey. *Vespertilio* 7: 87-95.
- DECRETO 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. *B.O.A.* nº 42 – 07/04/1995.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. *B.O.A.* nº 114 – 23/09/2005.
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *D.O.* nº L 206 - 22/07/1992.
- GOITI, U. e I. GARIN. 2007. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). Pp.: 215-217. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.

- GUARDIOLA, A. y M. P. FERNÁNDEZ. 2007. *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). Pp.: 199-202. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- IBÁÑEZ, C. 2007. *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. Pp.: 237-239. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. 2003. Opinion 2028. *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *V. Pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*; Mammalia, Chiroptera): neotypes designated. *Bull. Zool. Nomencl.* 60: 85-87.
- KUNZ, T.H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. *Journal of Mammalogy*, 54 (1): 14-32.
- KUNZ, T.H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology*, 55 (4): 693-711.
- LEY 11/2014 de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. *B.O.A.* nº 241 – 10/12/2014.
- MAGRAMA. 2014. Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. Servicio de Vida Silvestre. Área de Acciones de Conservación. Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [Consulta: 4 de abril de 2016].
- MAYER, F. y O. VON HELVERSEN. 2001. Cryptic diversity in European bats. *Proceedings of the Royal Society of London* 268-B:1825–1832.
- OBRIST, M.K., R. BOESCH ET P.F. FLÜCKIGER. 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*, 68 (4): 307-322.
- PALOMO L.J., J. GISBERT y J.C. BLANCO. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PRIETO, S.G., 2007. *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837). Ficha Libro Rojo. pp 218-220. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general.
- QUETGLAS, J. 2007. *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806). Pp.: 166-170. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- QUETGLAS, J. 2007. *Myotis escaleraei/nattereri*. Pp.: 186-190. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.

- RAMÓN BOYERO, J. 2007. *Myotis daubentonii*. Pp.: 190-193. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Amenazadas. *B.O.E.* nº 46 - 23/02/2011.
- RIVAS –MARTÍNEZ, S. 1987. Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN y C. HARBUSCH (2008): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN y C. HARBUSCH (2015): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014*. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RUSO, D. et G. JONES. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., Lond.*, 258: 91-103.
- SITAR. 2016. Infraestructuras de datos espaciales de Aragón. Instituto Geográfico de Aragón, Gobierno de Aragón. Acceso digital. <http://sitar.aragon.es> [Consulta: 4 de abril de 2016].