

BASES TÉCNICO- CIENTÍFICAS DE TAXONES DE FAUNA INCLUIDOS EN EL CEEA (R.D.139/2011)

Tetrax tetrax (Linnaeus, 1758)

Expertos consultados: Gerard Bota Cabau (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya) y Manuel B. Morales Prieto (Universidad Autónoma de Madrid)

Bases técnico-científicas para la conservación de las especies de fauna silvestre incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. (R.D. 139/2011). Valoración de su estado de conservación. Variables propuestas.

CONTENIDO

PARTE I. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TAXÓN.....	4
1. IDENTIFICACIÓN	4
2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	4
3. POBLACIÓN	6
4. HÁBITAT	8
5. SITUACIÓN DE CONSERVACIÓN	9
5.1 Estado de protección.....	9
5.2 Estado de conservación.....	11
PARTE II. EVALUACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	12
1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES. VALORES DE REFERENCIA Y UMBRALES.....	13
PERIODO REPRODUCTOR	13
PARÁMETRO 1: USO DEL TERRITORIO	13
• Variable 1: Área de campeo	13
PARÁMETRO 2: POBLACIÓN.....	14
• Variable 1: Densidad de machos	14
• Variable 2: Sex-ratio	15
• Variable 3: Densidad de familias con pollos.....	15
• Variable 4: Tamaño de familia.....	16
PARÁMETRO 3: HÁBITAT.....	16
• Variable 1: Disponibilidad de áreas de vegetación natural y seminatural.....	16
• Variable 2: Distancia a tendidos eléctricos	17
• Variable 3: Distancia a carreteras y edificaciones.....	17
PARÁMETRO 4: PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	19
PERIODO INVERNAL	22
PARÁMETRO 1: USO DEL TERRITORIO	22
PARÁMETRO 2: POBLACIÓN.....	22
• Variable 1: Densidad de individuos	22
• Variable 2: Productividad	23
• Variable 3: Sex ratio	23
PARÁMETRO 3: HÁBITAT.....	24
• Variable 1: Disponibilidad de sustratos óptimos.....	24

•	Variable 2: Distancia a tendidos eléctricos	25
	PARÁMETRO 4: PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	25
2.	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	26
2.1	Protocolo para establecer el estado de conservación de la especie	26
2.2	Matriz de Evaluación	29
3.	BIBLIOGRAFIA EMPLEADA	30
4.	ENLACES DE INTERÉS.....	34

PARTE I. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TAXÓN

1. IDENTIFICACIÓN

-Nombre científico: *Tetrax tetrax* (Linnaeus, 1758)

-Nombre vulgar: Sisón común (Cast.), Sisó (Cat.), Basoilo txikia (Vas.)

-Posición taxonómica:

- PHYLUM: *Chordata*
- CLASE: *Aves*
- ORDEN: *Otidiformes*
- FAMILIA: *Otididae*

2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El sisón común se distribuye por el Paleártico Occidental, presentando dos áreas de distribución principales: Por el oeste, se encuentra en Marruecos, la Península Ibérica y Francia, además de Cerdeña y el sureste de Italia (donde parece que se ha extinguido recientemente; [BirdLife International, 2015a](#)). Las poblaciones orientales se extienden desde Ucrania y el suroeste de Rusia, a través de Kazajistán hasta Kirguistán, el extremo noroeste de China y el norte de Irán. Inverna desde la zona mediterránea por Turquía y el Cáucaso hasta el norte de Irán, y de forma errática por otras áreas del sur de Asia. Las poblaciones del centro y norte de Francia invernan en la Península Ibérica ([Villers et al., 2010](#)).

Las poblaciones ibéricas de sisón común muestran unos patrones migratorios más complejos de lo que se pensaba hasta la fecha, incluyendo comportamientos migradores totales y parciales (estivales e invernales) (75% de la población) así como estrictamente sedentarios (11% de la población), con desplazamientos de diversa amplitud (hasta más de 400 km) ([García de la Morena et al., 2015](#)). Esto responde tanto a los particulares requerimientos ecológicos de la especie como a la gran diversidad ambiental existente en la Península Ibérica ([García de la Morena et al., 2015](#)).

Las principales poblaciones reproductoras se encuentran en la Meseta Sur (Castilla-La Mancha y Madrid) y Extremadura, que son las zonas más importantes de su área de distribución nacional. Existen núcleos más reducidos y fragmentados en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía, así como otros prácticamente residuales en Murcia y Galicia ([De Juana y Martínez, 1996](#); [García de la Morena et al., 2006](#)). La especie está ausente como reproductora en la cornisa Cantábrica, Levante y ambos archipiélagos.

En invierno abandona parcial o totalmente las áreas de cría más norteñas y se concentra más al sur, fundamentalmente, en la Meseta Sur (Toledo, Ciudad Real y Madrid) y Extremadura (Badajoz), seguidos de algunos sectores de los valles del Ebro y el Guadalquivir, donde presenta una distribución más restringida y fragmentada (García de la Morena *et al.*, 2006; Morales y Delgado, 2012; Herrando *et al.*, 2011; García de la Morena *et al.*, 2007; García de la Morena, 2015). En esta época también llegan a la península Ibérica algunos efectivos de las poblaciones migradoras francesas, que invernán principalmente en las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Zamora y Ávila (Morales y García de la Morena 2001; García de la Morena *et al.*, 2006; Villers *et al.*, 2010; García de la Morena, 2015) y que pueden aparecer de forma esporádica en paso en diversos puntos de la cornisa Cantábrica. Muchos de los individuos que abandonan las áreas de reproducción no se desplazan directamente a las áreas de invernada, sino que visitan, además, zonas estivales, donde pueden permanecer hasta entrado el otoño (García de la Morena *et al.*, 2015). Este patrón de movimiento parece especialmente frecuente en poblaciones del centro y sur peninsular y puede determinar la aparición de un área de distribución estival de la especie distinta a la reproductora y a la invernál.

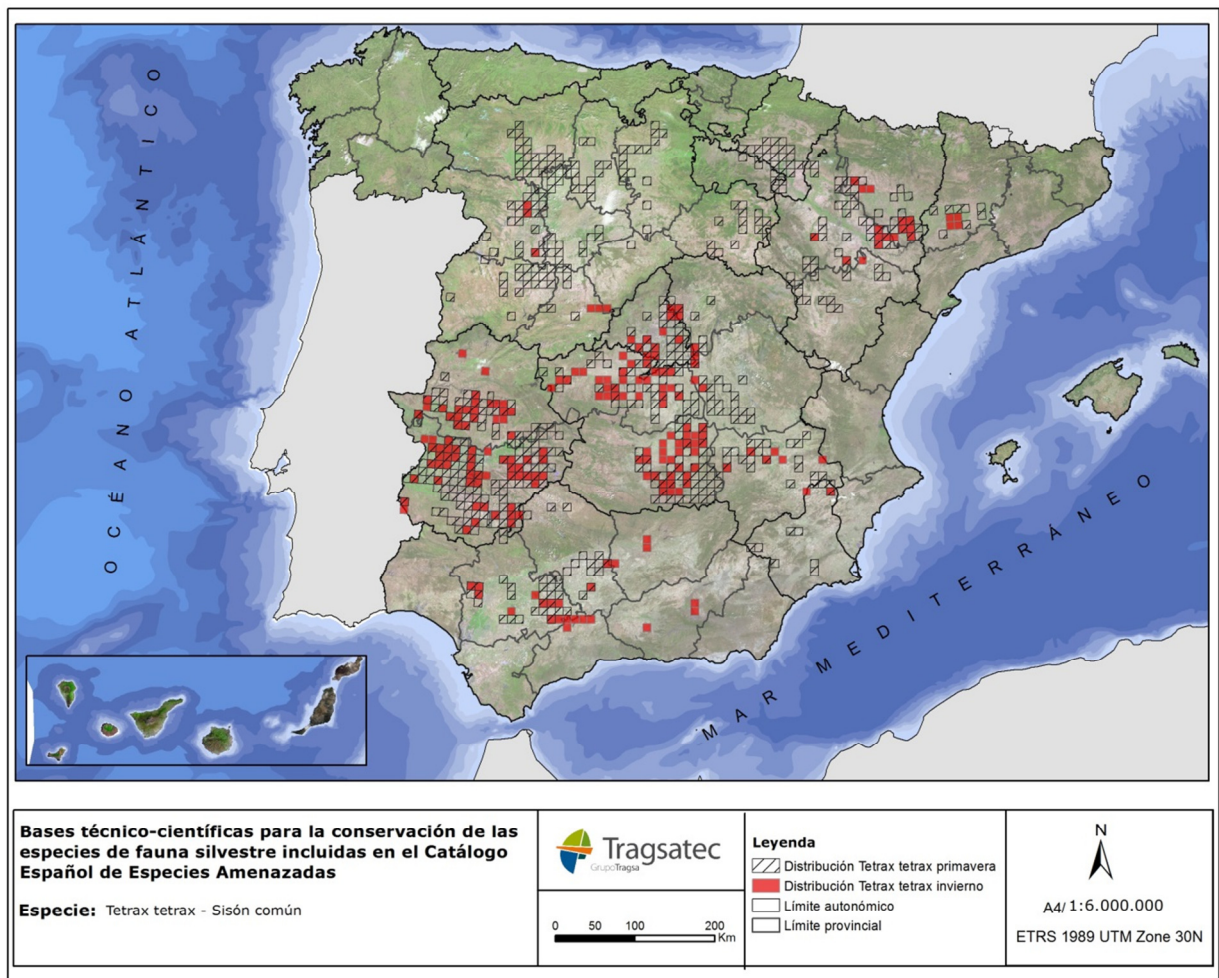


Figura 1. Distribución de *Tetrax tetrax* en España (cuadrículas UTM 10 x 10 km). Fuente: García de la Morena *et al.*, (2006).

DATOS

POBLACIÓN REPRODUCTORA

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	ATLÁNTICA (ATL) MEDITERRÁNEA (MED)
Superficie total (Km ²)/ Área de ocupación (ha)	268.234 km ² /-
Referencia (Autor/es y Fecha)	García de la Morena et al., 2006
Procedimiento de estimación	Estudios exhaustivos
Calidad de los datos/ Disponibilidad (Buena, media, pobre)	Buena
Tendencia poblacional	Decreciente
Periodo	1980-2016
Razones que explican la tendencia (desconocida, mejor conocimiento, cambio climático, influencia humana directa o indirecta, procesos naturales, otras)	Influencia humana directa o indirecta

POBLACIÓN INVERNAL

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	ATLÁNTICA (ATL) MEDITERRÁNEA (MED)
Superficie total (Km ²)/ Área de ocupación (ha)	43.100-59.100 km ² /-
Referencia (Autor/es y Fecha)	García de la Morena et al., 2006
Procedimiento de estimación	Estudios exhaustivos
Calidad de los datos/ Disponibilidad (Buena, media, pobre)	Buena
Tendencia poblacional	Decreciente
Periodo	1998-2016
Razones que explican la tendencia (desconocida, mejor conocimiento, cambio climático, influencia humana directa o indirecta, procesos naturales, otras)	Influencia humana directa o indirecta

3. POBLACIÓN

Las estimas realizadas hasta la fecha indican que las principales poblaciones reproductoras de sisón se encuentran en la Península Ibérica (España y Portugal), donde se concentraría alrededor del 50% de los efectivos mundiales (entre 70.000 y 150.000 individuos; [García de la Morena et al., 2006](#)), seguidas por las de Kazajistán y Rusia (Del Hoyo et al. 1996). Aunque las tendencias más recientemente evaluadas y nueva información procedente de las poblaciones invernantes orientales sugieren que la importancia relativa de estos dos núcleos podría haberse invertido ([Gauger, 2007](#); [Sehhatibet et al., 2012](#); M. Morales, G. Bota, com. pers.)

En España, las estimas globales más recientes publicadas del tamaño de la población de machos reproductores muestran un rango de entre 41.482 y 86.195 machos ([García de la Morena et al., 2006](#)). Prácticamente el 70% de la población de machos estimada se encuentra entre Castilla la Mancha y Extremadura, comunidades cuya importancia para la especie en este periodo era ya conocida ([De Juana y Martínez, 1996](#); [García de la Morena et al., 2003](#)). Existen poblaciones más pequeñas y fragmentadas en Castilla y León, Valle del Ebro (Aragón, Navarra y Cataluña) y Andalucía, y presencia testimonial en Galicia ([García de la Morena et al., 2006](#); M. Morales, G. Bota, com. pers.)

Tabla 1. Distribución de la población reproductora de Sisón común por CCAA.

ESTIMACIÓN POBLACIONAL PERIODO REPRODUCTOR (2005)				
Comunidad Autónoma	Tamaño poblacional estimado (nº machos)*	% sobre total nacional	Tendencia	Referencia
Andalucía	1.170-7.651	2,8-8,8	Decreciente	García de la Morena et al., 2006 (*ver consideraciones metodológicas y correcciones de estimas en esta referencia)
Aragón	2.259-5.429	5,5-6,5	Decreciente	
Castilla- La Mancha	21.494-35-231	52,0-40,0	Decreciente	
Castilla y León	3.263-11.932	8,0-14,0	Decreciente	
Cataluña	843-2.688	2,0-3,0	Decreciente	
Com. Madrid	1.963-3.482	4,7-4,0	Decreciente	
Com. Valenciana	4	0	Decreciente	
Extremadura	9.364-17.136	23,0-20,0	Decreciente	
Galicia	30	0,07-0,03	Decreciente	
La Rioja	10	0,02-0,03	Decreciente	
Región de Murcia	95-795	0,2-0,9	Decreciente	
Com. Foral Navarra	387-1.806	0,9-2,0	Decreciente	
Nº Total de machos	41.482-86.195*	100%	Decreciente	

Por su parte, la población invernal de sisón común en España se ha estimado entre 16.429 y 35.929 individuos, ([García de la Morena et al., 2006](#)). El grueso de la población se concentra en seis provincias: Toledo, Ciudad Real, Badajoz y Cáceres (que albergan alrededor del 80% de la población), Lleida (alrededor del 7%) y Madrid (alrededor del 5%) ([García de la Morena et al., 2006](#); [Morales y Delgado, 2012](#)). A pesar de mantener una población reproductora importante, la población invernante en Castilla y León es exígua.

Tabla 2. Distribución de la población invernante de Sisón común por CCAA.

ESTIMACIÓN POBLACIONAL PERIODO INVERNAL (2005)				
Comunidad Autónoma	Tamaño poblacional estimado (nº individuos)*	% sobre total nacional	Tendencia	Referencia
Andalucía	878	3,5	Decreciente	García de la Morena et al., 2006 (*ver consideraciones metodológicas y correcciones de estimas en esta referencia)
Aragón	369	1,5	Decreciente	
Castilla- La Mancha	14.440	57,3	Decreciente	
Castilla y León	106	0,4	Decreciente	
Cataluña	1.595	6,3	Decreciente	
Com. Madrid	976	3,9	Decreciente	
Com. Valenciana	-	0	Decreciente	
Extremadura	6.802	27,0	Decreciente	
Galicia	-	0	Decreciente	
La Rioja	-	0	Decreciente	
Región de Murcia	14	0,05	Decreciente	
Com. Foral Navarra	-	0	Decreciente	
Nº Total de individuos	25.179*	100%	Decreciente	

La tendencia general de las poblaciones de sisón común en España en los últimos años ha sido claramente regresiva ([García de la Morena et al., 2006](#); [Morales et al., 2015](#); [SEO/BirdLife, 2015](#)). Recientemente (año 2016) se ha llevado a cabo el segundo censo nacional, cuyos datos están en proceso de análisis, y que de manera preliminar confirman las tendencias anteriores, indicando incluso una reducción de hasta el 50% de los individuos detectados respecto al censo anterior (G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

4. HÁBITAT

Durante el periodo reproductor, el sisón común ocupa mayoritariamente hábitats agrarios abiertos dominados por cultivos cerealistas extensivos de secano o pastizales, que constituyen un paisaje abierto y heterogéneo en el que se entremezclan parcelas con diferentes usos (cultivo, labrado, barbecho, zonas de vegetación natural) ([Martínez, 1994](#); [Wolff et al., 2001, 2002](#); [Martínez y Tapia, 2002](#); [Morales et al., 2005a, 2006](#); [Silva et al., 2004](#); [García et al., 2007](#); [Morales et al., 2008](#); [Traba et al., 2008](#); [Delgado et al., 2009](#), [Delgado et al., 2010](#); [Morales et al., 2013](#); [Traba et al., 2015](#)).

Fuera de la época de cría los requerimientos ecológicos de la especie se relajan, y pasa a tener un comportamiento gregario, juntándose machos, hembras y juveniles en bandos de tamaño variable, a los que en ocasiones se une la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) para formar bandos mixtos ([Martín et al., 2010](#); [García de la Morena, 2015](#)). Por tanto, los requerimientos ecológicos durante este periodo se igualan para las diferentes clases de edad y sexo. Esto les permite explotar una mayor diversidad de hábitats, siempre y cuando ofrezcan los recursos

necesarios ([Suárez-Seoane et al., 2008](#); [García de la Morena, 2015](#)). La selección de hábitat de los sisones en invierno viene determinada principalmente por la estructura de la vegetación y la visibilidad ([Silva et al., 2004](#); [García de la Morena, 2015](#)). En algunas ocasiones esto implica que pueden utilizar cultivos de regadío, principalmente de alfalfa, ya que presentan la estructura adecuada preferida durante este periodo ([García de la Morena et al., 2006](#); [Herrando et al., 2011](#); [Morales y Delgado, 2012](#); [García de la Morena, 2015](#)).

Cabe destacar que los individuos adultos son principalmente herbívoros ([Jiguet, 2002](#); [Bravo et al., 2017](#)), aunque durante el periodo reproductor una proporción significativa de la dieta está formada por artrópodos ([Jiguet, 2002](#)). Los juveniles se alimentan exclusivamente de artrópodos durante las 2-3 primeras semanas de vida ([Jiguet, 2002](#)).

La declaración de diferentes Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA) esteparias ([Íñigo y Barov, 2010](#)) es un primer paso en la creación de espacios protegidos que alberguen a esta especie y a otras afines, aunque la falta de planes de uso y de gestión en la mayoría de ellos, limita notablemente su eficacia ([García de la Morena et al., 2004](#)). Cabe destacar que en las comunidades autónomas en las que la especie sufre un mayor declive (Galicia, Navarra, La Rioja, Andalucía) el número de ZEPA esteparias con presencia de sisón es notablemente menor que en otras regiones, quedando por tanto la mayor parte de los efectivos fuera de zonas protegidas ([García de la Morena et al., 2004](#)). En ese sentido, en Cataluña, procesos de ampliación de zonas de protección posteriores han permitido que el grueso de la población se encuentre dentro de ZEPA (G. Bota com. pers.).

5. SITUACIÓN DE CONSERVACIÓN

5.1 Estado de protección

NIVEL REGIONAL

- Andalucía:
 - o Listado y Catálogo de Flora y Fauna amenazada con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía. Vulnerable ([Decreto 23/2012](#)).
 - o Plan de Recuperación y Conservación de Aves esteparias ([Acuerdo de 18 de enero de 2011](#)):
- Aragón:
 - o Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: Vulnerable ([Decreto 181/2005](#)).
- Castilla-La Mancha
 - o Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha: Vulnerable ([Decreto 33/98](#))

- Cataluña:
 - o Llei de Protecció dels Animals: Categoría B ([Decreto Legislativo 2/2008](#)).
- Comunidad de Madrid
 - o Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora de Madrid: Sensible a la alteración de su hábitat ([Decreto 18/1992](#)).
- Comunidad Foral de Navarra
 - o Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: Vulnerable ([Decreto Foral 563/1995](#)).
- Comunitat Valenciana:
 - o Listados Valencianos de Especies protegidas de Fauna y Flora: Vulnerable ([Orden 6/2013](#)).
 - o Plan de Acción para la Conservación de las Aves de las Estepas Cerealistas de la Comunidad Valenciana ([Resolución de 22 de diciembre de 2005](#)).
- Extremadura:
 - o Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura: Sensible a la alteración de su hábitat ([Decreto 37/2001](#)).
- Galicia:
 - o Catálogo gallego de especies amenazadas: En peligro de extinción ([Decreto 88/2007](#)).
- País Vasco
 - o Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina: Vulnerable ([Orden de 10 de enero de 2011](#)).
- Región de Murcia:
 - o Catálogo de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre de la Región de Murcia: Vulnerable ([Ley 7/95](#)).

NIVEL NACIONAL

- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa): Vulnerable ([R.D. 139/2011](#)) .

NIVEL EUROPEO

- Directiva de Aves: [Anexo I](#)
- Reglamento Cites: [Reglamento \(CE\) Nº 338/97 DEL CONSEJO](#): Anexo A
- Plan de Acción de la Comisión Europea: [Íñigo y Barov, 2010](#)

NIVEL INTERNACIONAL

- [Convenio Berna](#): Anexo II

- [Convenio Bonn](#): Anexos I y II

5.2 Estado de conservación

LIBROS ROJOS (Categoría UICN)

-Nivel Regional:

- Andalucía: Vulnerable (VU); Criterios: D2 ([Castro y Manrique, 2001](#));
- Cataluña: En Peligro (EN); Criterios: B1ab(v) ([Anton et al., 2013](#));
- La Rioja: En peligro de extinción ([Lopo, 2002](#)).
- Región de Murcia: En peligro crítico (CR); Criterios: B1 ab(iii, iv, v)+C1 ([Abellán y Núñez 2005](#)).

-Nivel Nacional: Vulnerable (VU); Criterios: A2c+3c+4c ([García de la Morena et al., 2004](#))

-Nivel Europeo:

- EU: Vulnerable (VU) ([BirdLife International, 2015](#))
- EU 27: Vulnerable (VU) ([BirdLife International, 2015](#))

-Nivel Mundial: Casi amenazado (NT) ([IUCN, 2016](#))

PARTE II. EVALUACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

De acuerdo al esquema de evaluación establecido para los informes sexenales de aplicación de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) se considera que el estado de conservación de una especie queda definido por variables relacionadas con los siguientes 4 parámetros:

- Distribución y uso del territorio
- Población
- Hábitat
- Perspectivas futuras

En este documento se sigue la misma aproximación, y se identifica para cada uno de estos parámetros una serie de variables que los definen. Asimismo, para cada una de éstas variables, se aporta: a) un *valor de referencia* que corresponde al valor que adoptaría la variable en una población con un estado de conservación favorable (FV), b) un *umbral*, que permite discriminar si la población se encuentra en un estado de conservación desfavorable-inadecuado (U1) o desfavorable-malo (U2), c) el procedimiento de medición (que recoge la metodología para obtener la información que requiere la variable) y d) la métrica o unidad en la que debe expresarse la variable.

Es importante tener en cuenta que los valores de referencia y umbrales propuestos están basados en el nivel de conocimiento actual y que se podrán actualizar según se disponga de nueva información. Por otra parte, tanto los valores de referencia como los umbrales pueden mostrar cierto nivel de variación en función de la zona en cuestión. En cualquier caso se basan en criterios biológicos teniendo en cuenta la bibliografía y el criterio de experto.

La medición de las variables conlleva un procedimiento muy delicado y de alto riesgo para la especie. Sólo debe ser ejecutado por expertos acreditados y profesionales con experiencia en la especie o formados para ello por los expertos. Se ha de minimizar el manejo de la especie a lo estrictamente necesario, para ello, se seguirán de forma obligatoria todos los protocolos publicados.

Para el caso del Sisón, es de carácter imprescindible que todos los trabajos realizados para establecer el estado de conservación sean realizados por personal experto y formado para el manejo de la especie y con una experiencia mínima de 3 años, ya que en algunos casos se trata de procedimientos delicados para la especie que pueden producir impacto en su supervivencia.

Como se ha comentado en la Parte I, el sisón común presenta importantes poblaciones reproductoras e invernales, y existe igualmente una parte de la población que utiliza áreas estivales ([García de la Morena et al., 2015](#)). A pesar de que el área de distribución del sisón se reduce significativamente fuera del periodo reproductor, las condiciones y la conservación de las áreas de invernada son fundamentales para la especie, ya que reúnen aves de diferentes regiones, e incluso individuos migradores de las poblaciones francesas ([García de la Morena et al., 2006](#); [Villers et al., 2010](#); [García de la Morena et al., 2015](#)). Por este motivo, en esta segunda parte de la ficha se identifican las variables que son importantes para la conservación de la especie tanto durante el periodo reproductor y como durante el periodo invernal. Por otro lado, las zonas de veraneo parecen jugar igualmente un papel importante a la hora de superar un periodo probablemente tan crítico o más que el invierno para la especie, por la falta de alimento verde en sus zonas de reproducción en áreas mediterráneas con sequías muy acusadas ([García de la Morena et al., 2015](#)). A pesar de esto, no existe información suficiente respecto a los requerimientos de la especie durante este periodo (véase no obstante, [Silva et al., 2007](#) y [Silva, 2010](#)), por lo que no ha podido ser considerado.

1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES. VALORES DE REFERENCIA Y UMBRALES

PERIODO REPRODUCTOR

PARÁMETRO 1: USO DEL TERRITORIO

- Variable 1: Área de campeo

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Hectáreas

Procedimiento de medición: El protocolo de seguimiento para determinación del área de campeo es diferente para machos y para hembras con pollos durante este periodo:

-**Machos:** Ponjoan *et al.*, ([2010](#)) y Ponjoan *et al.*, ([2012](#)) realizaron capturas y marcaje con dispositivos de radioseguimiento de machos. A partir de la información obtenida, establecieron el área de campeo mediante áreas kernel al 95%. Dada la gran variabilidad que existe en el tamaño de las áreas de campeo de los machos de sisón, y su correlación con diversos factores poblacionales, no es posible aportar valores de referencia y umbrales para esta variable (G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

-**Hembras:** Ponjoan *et al.*, ([2010](#)) y Lapiedra *et al.*, ([2011](#)) realizaron capturas y marcaje con dispositivos de radioseguimiento de hembras con pollos entre mediados de junio y mediados de julio, lo que permitió ubicarlas y registrar movimientos. A partir de la información obtenida, Lapiedra *et al.*, ([2011](#)) establecieron el área de campeo mediante el cálculo de Mínimo Polígono Convexo (MPC).

Observaciones: El sisón común presenta un sistema de apareamiento de tipo lek disperso, según el cual, entre abril y junio los machos defienden territorios separados por distancias considerables en los que existen recursos utilizables por ellos (alimento y cobertura adecuada para la exhibición del cortejo) y eventualmente también por las hembras (alimento y cobertura adecuada para nidificar) ([Jiguet et al., 2000](#), [Morales et al., 2001](#), [Traba et al., 2008](#), [Delgado et al., 2009](#), [Lapiedra et al., 2011](#), [Ponjoan et al., 2012](#), [Tarjuelo et al., 2013](#), [Morales et al., 2013](#)). Respecto a las hembras, sólo existen datos de utilización del territorio referidos al periodo de cuidado de los pollos, ya que es cuando se pueden detectar (área de campeo de hembras con pollos o familias; [Lapiedra et al., 2011](#)). El cuidado parental es exclusivo de la hembra, que ocupa zonas cercanas a los territorios previamente ocupados por los machos ([Tarjuelo et al., 2013](#)), donde permanece junto a los pollos hasta que vuelan (45-50 días desde la eclosión de los huevos). [Lapiedra et al., \(2011\)](#) calculan áreas de campeo totales promedio de $136,9 \pm 168,9$ ha (usando MPC), que incluyen una o varias áreas de asentamiento temporales. Las hembras con mayor éxito de reproducción, presentan áreas de campeo mucho más pequeñas que la media y una tasa de desplazamientos diarios mucho más pequeña ([Lapiedra et al., 2011](#))

Estado de conservación:

- **Valor de referencia (favorable):** Hembras+pollos: 40 hectáreas (MPC; [Lapiedra et al., 2011](#))
- **Umbral U1-U2:** Hembras + pollos: > 140 hectáreas (MPC; [Lapiedra et al., 2011](#))

PARÁMETRO 2: POBLACIÓN

- **Variable 1: Densidad de machos**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Número de machos / km²

Procedimiento de medición: El protocolo de censo de machos de sisón viene detallado en Morales et al., (2008), según el cuál se realiza un mínimo de 3-4 censos de machos de sisón entre Abril y Junio, antes de período de cosecha del cereal, mediante recorridos en coche por toda la red de caminos de la zona, efectuando paradas cada 500 m (o según visibilidad) con el objeto de localizar todos los machos presentes.

Observaciones: Las densidades reproductoras más altas detectadas en España durante el primer censo nacional corresponden a promedios de 3-3,5 machos/km², en áreas de la meseta sur, con unos máximos que rondan los 5 machos/km² ([García de la Morena et al., 2006](#)). Estos valores promedio son similares a los obtenidos por De Juana y Martínez, (1996) para las zonas de Extremadura y meseta sur, que se consideraron igualmente las áreas más densas. Puntualmente, estos autores encuentran máximos de hasta 10 machos / km².

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 5 machos/km²

- **Umbral U1-U2:** < 2 machos / km²

- **Variable 2: Sex-ratio**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Número de hembras / Número de machos

Procedimiento de medición: Morales *et al.*, (2008) y Delgado *et al.*, (2009) utilizaron dos métodos diferentes para censar machos y hembras durante el periodo reproductor. En el caso de los machos, realizaron recorridos en coche por toda la red de caminos de la zona, efectuando paradas cada 500 m (o según visibilidad). En el caso de las hembras, muestrearon una superficie determinada del área de estudio, extrapolando los resultados a la superficie total.

Observaciones: Durante la primavera, las hembras son más difíciles de detectar que los machos debido a su comportamiento esquivo y a su plumaje críptico (Jiguet y Wolff, 2000), por lo que las metodologías de censo varían. En especies consideradas formadoras de lek como sistema de apareamiento, las hembras suelen emparejarse con una pequeña fracción de la población de machos reproductores (Höglund y Alatalo, 1995). Por tanto la reproducción en la población puede estar garantizada siempre que unos pocos machos sean capaces de copular con todas o casi todas las hembras sexualmente maduras. La supervivencia de las hembras es un parámetro vital para la supervivencia de las poblaciones (Morales *et al.*, 2005a).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 1 hembras por macho

- **Umbral U1-U2:** < 0,8 hembras por macho.

- **Variable 3: Densidad de familias con pollos**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Nº de hembras con pollos (nº de familias) / km²

Procedimiento de medición: Tarjuelo *et al.*, (2013) y Morales *et al.*, (2013) realizaron prospecciones exhaustivas entre mediados de junio y mediados de julio que consistieron en recorridos en coche con paradas sistemáticas para examinar los alrededores y localizar hembras con pollos, registrando el número de pollos y la edad de los mismos.

Observaciones: Morales *et al.* (2005a) consideran que una población estable puede mantenerse con el 50% de la población de hembras sin producir pollos. Se considerarán para el cálculo todos los pollos, independientemente de la edad.

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 2,5 hembras con pollos / km²

- **Umbral U1-U2:** 1 hembra con pollos / km²

- **Variable 4: Tamaño de familia**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Nº de pollos de tamaño similar a la hembra / hembra

Procedimiento de medición: Tarjuelo *et al.*, (2013) y Morales *et al.*, (2013) realizaron prospecciones exhaustivas entre mediados de junio y mediados de julio que consistieron en recorridos en coche con paradas sistemáticas para examinar los alrededores y localizar hembras con pollos, registrando el número de pollos y la edad de los mismos.

Observaciones: El tamaño de puesta más frecuente es de 3-4 huevos (Martínez, 2011). Los pollos de más de 30 días alcanzan su total desarrollo (y un tamaño similar al de la hembra) y son considerados “volantones”, siendo capaces de seguir a la hembra incluso hasta los bandos post-reproductivos, sufriendo tasas de mortalidad marcadamente inferiores a las de edades más tempranas (Cramps y Simmons 1980, Wolff, 2001). El número de pollos por hembra reproductora es un parámetro sensible para la supervivencia de las poblaciones (Morales *et al.* 2005a).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 2 pollos por hembra

- **Umbral U1-U2:** 1 pollo por hembra

PARÁMETRO 3: HÁBITAT

- **Variable 1: Disponibilidad de áreas de vegetación natural y seminatural**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Proporción (%) de superficie ocupada por vegetación herbácea natural y seminatural respecto a la superficie total.

Procedimiento de medición: Delgado *et al.*, (2010) han realizado mapeos y digitalización de usos del suelo, durante los cuales se registraron los tipos de sustratos existentes y se calcularon las superficies y proporciones de los diferentes usos. Para calcular esta variable, consideraron las zonas con vegetación herbácea natural y seminatural (barbechos de diferentes longevidades y/o eriales y/o márgenes entre las parcelas y/o pastizales).

Observaciones: El sisón común es una especie asociada a zonas agrarias de cultivo extensivo, que constituye un paisaje abierto y heterogéneo en el que se entremezclan parcelas con diferentes usos (cultivo, labrado, barbecho, pastos). Se pueden diferenciar dos tipologías de hábitat agrario que el sisón utiliza durante el periodo reproductor: cultivos de cereales de secano y pastizales mediterráneos. Aun así, selecciona siempre de manera activa áreas con presencia de vegetación natural y seminatural que mantienen una estructura determinada de la vegetación, que le ofrece refugio y alimento (Martínez, 1994, Wolff *et al.* 2001, 2002; Martínez y Tapia, 2002, Morales *et al.* 2005b, Morales *et al.* 2006, García *et al.* 2007, Morales

[et al., 2008](#), [Delgado et al., 2009](#); [Morales et al., 2013](#)). Esta estructura de la vegetación (microhábitat), principalmente relacionada con la altura y la densidad, parece ser seleccionada de manera diferencial por machos y hembras como resultado de sus diferentes requerimientos ecológicos durante el periodo reproductor (visibilidad y alimento para los machos; refugio y alimento para las hembras; [Morales et al., 2008](#)). En cualquier caso, es importante la existencia de heterogeneidad tanto a escala de paisaje como de microhábitat (G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 50% de la superficie total

- **Umbral U1-U2:** < 25% de la superficie total

- **Variable 2: Distancia a tendidos eléctricos**

Propuesta métrica: Kilómetros

Procedimiento de medición: Silva *et al.*, ([2010a](#)) cartografiaron los tendidos eléctricos y mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), calcularon las distancias lineales al tendido más cercano de los puntos de muestreo (localizaciones).

Observaciones: La presencia de factores antropogénicos, tales como tendidos eléctricos, es un factor que afecta de manera negativa a la presencia y densidad de la especie, ya que puede provocar molestias por fragmentación y pérdida de hábitats y un aumento del riesgo de mortalidad por colisión ([Silva et al., 2004](#); [Silva et al., 2010a](#); [Barrientos et al., 2012](#); [Silva et al., 2014](#)). [Silva et al., 2010a](#) encuentran que la presencia de tendidos eléctricos a menos de 2.000 metros de puntos con presencia de sisón puede producir un marcado descenso en la densidad de la especie. Esto último puede resultar aún más grave durante el periodo invernal ya que los movimientos que realizan los individuos durante este periodo son más largos y a alturas más cercanas a las de las líneas de alta tensión ([Silva et al., 2014](#)).

Estado de conservación:

- **Valor de referencia (favorable):** ≥ 5 kilómetros (Criterio experto)

- **Umbral U1-U2:** < 2 kilómetros ([Silva et al., 2010a](#))

- **Variable 3: Distancia a carreteras y edificaciones**

Propuesta métrica: Kilómetros

Procedimiento de medición: Silva *et al.*, ([2010a](#)) cartografiaron las edificaciones y las carreteras y mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), calcularon las distancias lineales desde los puntos de muestreo (localizaciones).

Observaciones: La presencia de factores antropogénicos, tales como edificaciones, carreteras, es un factor que afecta de manera negativa a la presencia y densidad de la especie, ya que puede provocar molestias por ruido, fragmentación y pérdida de hábitats ([Suárez-Seoane et al., 2002](#); [Silva et al., 2004](#); [Osborne y Suárez-Seoane, 2006](#)).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** >5 kilómetros

- **Umbral U1-U2:** ≤ 1 kilómetro

PARÁMETRO 4: PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las siguientes actividades de impacto han sido extraídas de la [Tabla de códigos Amenazas y Presiones Natura 2000](#) y del Anexo II de la [Resolución de 6 de marzo de 2017](#) de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Actividad impacto	Intensidad*	Referencia
Intensificación agrícola (A02.01) (Pérdida de calidad de hábitat)	Alta (0)	Wolff <i>et al.</i> , 2001 ; 2002 ; Martínez y Tapia, 2002 ; Morales <i>et al.</i>, 2005b ; 2006 ; García <i>et al.</i>, 2007 ; Delgado <i>et al.</i>, 2009 ; Delgado <i>et al.</i>, 2010
Disminución o pérdida de las características específicas de un hábitat (J03.01) (Pérdida de sustratos de vegetación natural y seminatural)	Alta (0)	Wolff <i>et al.</i> , 2001 ; 2002 ; Martínez y Tapia, 2002 ; Morales <i>et al.</i>, 2005b ; 2006 ; García <i>et al.</i>, 2007 ; Delgado <i>et al.</i>, 2009 ; Delgado <i>et al.</i>, 2010
Disminución de la disponibilidad de presas (incluyendo carroña) (J03.01.01) (Disminución de disponibilidad de alimento en primavera)	Alta (0)	Jiguet, 2002 ; Traba <i>et al.</i>, 2008
Regadío (A09) (Pérdida de sustratos favorables, pérdida de calidad de hábitat)	Alta (0)	Ponjoan <i>et al.</i>, 2007 ; Mañosa <i>et al.</i>, 2015 ; Brotons <i>et al.</i>, 2004
Cambio de Cultivos (A02.02) (Sustitución por cultivos poco favorables. Pérdida de calidad de hábitat)	Alta (0)	Cardador <i>et al.</i>, 2015
Eliminación de praderas/pastizales para uso agrícola (A02.03) (Pérdida de sustratos favorables, pérdida de calidad de hábitat)	Alta (0)	Íñigo y Barov, 2010
Pastoreo intensivo (A04.01) (Pérdida de la estructura óptima de la vegetación)	Alta (0)	Martínez, 1994 ; Morales <i>et al.</i>, 2008 ; Silva <i>et al.</i>, 2010b
Uso de biocidas, hormonas y productos químicos (A07) (Disminución de la disponibilidad de alimento (artrópodos) en primavera)	Alta (0)	Jiguet, 2002 ; Traba <i>et al.</i>, 2008
Forestación de bosques en campo abierto (B01) (Pérdida de calidad de hábitat)	Alta (0)	Íñigo y Barov, 2010
Siega intensiva/ intensificación (A03.01) (Pérdida de estructura de vegetación, pérdida de nidos y pollos)	Alta (0)	Martínez, 1994 ; Morales <i>et al.</i>, 2008 ; Lapiedra <i>et al.</i>, 2011
Carreteras, caminos y vías de tren (D01) (molestias, fragmentación, ruido, pérdida de hábitat)	Alta (0)	Suárez-Seoane <i>et al.</i>, 2002 ; Silva <i>et al.</i>, 2004 ; Osborne y Suárez-Seoane, 2006 ; Silva <i>et al.</i>, 2010b ; Silva <i>et al.</i>, 2014 ; Martínez-Marivela <i>et al.</i>, 2014 ; Tarjuelo <i>et al.</i>, 2015 ; Santos <i>et al.</i>, 2016

Actividad impacto	Intensidad*	Referencia
Concentración parcelaria (A10) (Pérdida de heterogeneidad de paisaje)	Alta (0)	García de la Morena et al., 2004
Líneas suspendidas (D02.01.01) (Colisión en vuelo)	Media (1)	García de la Morena et al., 2004 ; Silva et al., 2014 ; Marcelino et al., Enviado
Producción de energía solar (C03.02) (Pérdida de hábitat favorable)	Baja (2)	Íñigo y Barov, 2010
Producción de energía eólica (C03.03) (Pérdida de hábitat favorable)	Baja (2)	Íñigo y Barov, 2010
Depredación (K03.04) (Principalmente de nidos y pollos)	Media (1)	García de la Morena et al., 2004 ; Íñigo y Barov, 2010
Abandono de la producción de cultivos (A06.04) (Pérdida de la estructura de la vegetación)	Alta (0)	Martínez, 1994 ; Morales et al., 2008
Vallas, cercados (G05.09) (Fragmantación de paisaje)	Baja (2)	Íñigo y Barov, 2010
Captura con trampas, venenos, caza furtiva (F03.02.03) (Mortalidad)	Media (1)	García de la Morena et al., 2004
Sequía y disminución de la precipitación (M01.02) (Pérdida de la estructura óptima de la vegetación y disminución de recursos tróficos)	Alta (0)	Suárez-Seoane et al., 2004 ; De Juana y García, 2005 ; Suárez-Seoane et al., 2008 ; Delgado et al., 2009
Zonas urbanas, asentamientos urbanos (E01) (Pérdida de hábitat favorable. Molestias)	Baja (2)	Suárez-Seoane et al., 2002 ; Silva et al., 2004 ; Osborne y Suárez-Seoane, 2006 ; Santos et al., 2016
Producción de biocombustible (A06.03) (Pérdida de sustratos favorables)	Media (1)	Criterio experto
Caza (F03.01) (Mortalidad por disparo y estrés por molestias, principalmente durante el invierno)	Alta (0)	Tarjuelo et al., 2015 ; Marcelino et al. Enviado;
Datos insuficientes sobre ecología de hembras	Alta (0)	Criterio experto
Datos insuficientes sobre ecología trófica	Alta (0)	Criterio experto
Datos insuficientes sobre parámetros reproductores	Alta (0)	Criterio experto

Actividad impacto	Intensidad*	Referencia
Datos insuficientes sobre el efecto directo de pesticidas (más allá del efecto sobre la disponibilidad de alimento)	Alta (0)	Criterio experto
Datos insuficientes sobre la competencia con otras especies	Alta (0)	Criterio experto; Tariuelo et al., 2017
Datos insuficientes sobre el efecto de la carga parasitaria (p.e. por contagio con aves de granja)	Alta (0)	Criterio experto; Villanúa et al., 2007
Puntuación obtenida	12	
Puntuación máxima posible	58	
Estado global (Puntuación obtenida/Puntuación posible) x 100*	20,7%	Estado Desfavorable-Malo (Menos del 40%)

*Para obtener la categoría del Estado Global de Conservación de la especie (Favorable; Desfavorable-Malo; Desfavorable-Inadecuado) referido al parámetro “Perspectivas Futuras” para cada actividad/ impacto detectadas se ha valorado su intensidad en tres niveles (0 Alta, 1 Media, 2 Baja). Se obtiene el valor global de la siguiente: Valor global = (Suma de los valores de intensidad de las diferentes presiones / Puntuación máxima posible) × 100; siendo la Puntuación máxima posible = (Nº total de variables × 2). Se considerará que el estado global es desfavorable-malo si se obtienen menos del 40% de los puntos posibles (en función de las variables evaluadas), desfavorable-inadecuado si se obtienen menos del 75% de los puntos posibles, y favorable si se obtienen valores superiores al 75%. Para más información sobre los valores de intensidad ver [Formulario Red Natura](#).

PERIODO INVERNAL

PARÁMETRO 1: USO DEL TERRITORIO

Observaciones: Como se ha comentado más arriba, los sisones durante el invierno se agregan en bandos, cuyo número, tamaño y composición varían. Existe un patrón diario de agregación-desagregación, que depende del momento del día y de la actividad (alimentación, vigilancia, dormidero, etc. López, 2005). Y a su vez la magnitud de las agregaciones-desagregaciones varía a lo largo de todo el periodo invernal (López, 2005). Esta gran variabilidad e intercambio hacen difícil señalar valores de referencia y valores umbral de la misma manera que para otras variables.

PARÁMETRO 2: POBLACIÓN

- Variable 1: Densidad de individuos

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Número de individuos / km²

Procedimiento de medición: García de la Morena *et al.*, (2006; 2007) y García de la Morena (2015) realizaron censos y localización de los bandos invernales de Sisón entre los meses de octubre y enero, mediante recorridos en coche de las redes de caminos de las diferentes zonas, realizando paradas. Una vez localizados, realizaron seguimiento visual de los bandos, durante los cuáles, entre otros, contaron del número de individuos que lo componen.

Observaciones: A partir del verano y a lo largo del otoño e invierno, el sisón común es una especie sumamente gregaria (Schulz 1985; [García de la Morena, 2015](#)), pudiendo abandonar las zonas de cría hacia otras zonas más o menos distantes en búsqueda de recursos (García de la Morena 2015). En las áreas de invernada ibéricas, el número de individuos crece a lo largo del otoño, alcanzando valores máximos en diciembre (López 2005; [García de la Morena, 2015](#)). Las principales zonas de invernada (Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid y Extremadura) presentaron densidades de entre 0,59 y 1 machos/km², con máximos que rondan los 3-5 machos / km² ([García de la Morena et al., 2006](#)). Las densidades más altas se detectaron en la provincia de Lleida (Cataluña), con casi 6 machos/ km² ([García de la Morena et al., 2006](#)).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia:** 3 individuos / km²

- **Umbral U1-U2:** < 1 individuos / km²

- **Variable 2: Productividad**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Nº juveniles / hembra

Procedimiento de medición: García de la Morena *et al.*, ([2006](#); [2007](#)) y García de la Morena ([2015](#)) realizaron censos y localización de los bandos invernales de Sisón entre los meses de octubre y enero, mediante recorridos en coche de las redes de caminos de las diferentes zonas, realizando paradas. Una vez localizados, realizaron seguimiento visual de los bandos, durante los cuáles, además de contar el número de individuos que lo componen (ver variable anterior), diferenciaron entre machos, hembras y juveniles. En los bandos invernales se reúnen individuos procedentes de diversas zonas de cría de toda la Península Ibérica ([García de la Morena, 2015](#)), por lo que esta variable calculada durante el periodo invernal debe considerarse como un indicador de la productividad global de la especie en grandes zonas del país (G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

Observaciones: Los pollos que consiguen sobrevivir en la temporada reproductora anterior son capaces de seguir a la hembra hasta los bandos post-reproductivos, sufriendo tasas de mortalidad marcadamente inferiores a las de edades más tempranas (Cramps y Simmons 1980; Wolff, 2001). La productividad es un parámetro sensible para la supervivencia de las poblaciones ([Morales et al., 2005a](#)). En los bandos invernales de sisón común aparecen machos, hembras y juveniles juntos, siendo relativamente fácil distinguirlos durante el seguimiento ([García de la Morena 2015](#); M.B. Morales Com. Pers.). Es por tanto posible obtener una medida bastante aproximada y correcta del número total de pollos que han salido adelante en la anterior temporada reproductora (M.B. Morales Com. Pers.). Se asume una mortalidad juvenil en la especie del 75% ([Morales et al., 2005a](#)).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 1 juvenil / hembra

- **Umbral U1-U2:** 0,25 juveniles / hembra

- **Variable 3: Sex ratio**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Número de hembras / Número de machos

Procedimiento de medición: García de la Morena *et al.*, ([2006](#); [2007](#)) y García de la Morena ([2015](#)) realizaron censos y localización de bandos invernales de Sisón entre los meses de octubre y enero, mediante recorridos en coche de las redes de caminos de las diferentes zonas, realizando paradas. Una vez localizados, realizaron seguimiento visual de los bandos, durante los cuáles, además de contar el número de individuos que lo componen (ver variable anterior), diferenciaron entre machos, hembras y juveniles. En los bandos invernales se reúnen individuos procedentes de diversas zonas de cría de toda la Península Ibérica ([García de la Morena, 2015](#)), por lo que la sex ratio calculada en invierno, debe considerarse como un indicador global de la especie en grandes zonas del país (G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

Observaciones: La supervivencia de las hembras es un parámetro vital para la supervivencia de las poblaciones ([Morales et al., 2005a](#)). En los bandos invernales de sisón común aparecen machos, hembras y juveniles juntos, siendo relativamente fácil distinguirlos durante el seguimiento ([García de la Morena 2015](#); G. Bota y M.B. Morales com. pers.).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 1 hembra / macho

- **Umbral U1-U2:** < 0,8 hembras/macho

PARÁMETRO 3: HÁBITAT

- **Variable 1: Disponibilidad de sustratos óptimos**

Aplicabilidad: Obligatorio.

Propuesta métrica: Proporción (%) de superficie ocupada por el sustrato preferentemente seleccionado respecto a la superficie total

Procedimiento de medición: Para el cálculo de esta variable, García de la Morena, ([2015](#)) realizó mapeos y digitalización de usos del suelo, registrando los tipos de sustratos existentes y calculando las superficies y proporciones de los diferentes usos. Según el tipo de cultivo predominante, se consideran como óptimos para la especie los siguientes sustratos:

- En áreas con predominancia de un paisaje de mosaico de cultivo de secano: Superficie de barbechos de diferentes duraciones ([García de la Morena, 2015](#)).

- En áreas con predominancia de un paisaje de cultivos de regadío: Superficie de cultivos de alfalfas, siempre que no cuenten con aspersores fijos para el riego ([Ponjoan et al., 2007](#); [García de la Morena, 2015](#); [Morales et al., 2015](#)).

Observaciones: La selección de hábitat de los sisones en invierno viene determinada principalmente por la estructura de la vegetación (altura y densidad) y la topografía, que implica una mayor protección y refugio ante depredadores aéreos, y una mayor visibilidad para detectar depredadores terrestres ([Wolff et al., 2001](#); [Silva et al., 2004](#); [García de la Morena, 2015](#)). En algunas ocasiones encuentran esta estructura de la vegetación en áreas de cultivo de regadíos, principalmente de alfalfa, donde además disponen de recurso trófico suficiente. Sin embargo éstas zonas deben mantener unas condiciones concretas, como por ejemplo no utilizar riego por aspersión ([García de la Morena et al., 2006](#); [Ponjoan et al., 2007](#); [Herrando et al., 2011](#); [Morales y Delgado, 2012](#); [García de la Morena, 2015](#)).

Estado de conservación: Criterio experto (G. Bota y M.B. Morales com. pers., en base a la información disponible consultada):

- **Valor de referencia (favorable):** 30% respecto a la superficie total.

- **Umbral U1-U2:** < 20% respecto a la superficie total.

- **Variable 2: Distancia a tendidos eléctricos**

Propuesta métrica: Kilómetros

Procedimiento de medición: Silva *et al.*, ([2010a](#)) cartografiaron los tendidos eléctricos y mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), calcularon las distancias lineales al tendido más cercano de los puntos de muestreo (localizaciones).

Observaciones: La presencia de factores antropogénicos, tales como tendidos eléctricos, es un factor que afecta de manera negativa a la presencia y densidad de la especie, ya que puede provocar molestias por fragmentación y pérdida de hábitats y un aumento del riesgo de mortalidad por colisión ([Silva et al., 2004](#); [Silva et al., 2010a](#); [Barrientos et al., 2012](#); [Silva et al., 2014](#)). [Silva et al., 2010a](#) encuentran que la presencia de tendidos eléctricos a menos de 2000 metros de puntos con presencia de sisón puede producir un marcado descenso en la densidad de la especie. Esto último puede resultar aún más grave durante el periodo invernal ya que los movimientos que realizan los individuos durante este periodo son más largos y a alturas más cercanas a las de las líneas de alta tensión ([Silva et al., 2014](#)).

Estado de conservación:

- **Valor de referencia (favorable):** ≥ 5 kilómetros (Criterio experto)
- **Umbral U1-U2:** < 2 kilómetros ([Silva et al., 2010a](#))

PARÁMETRO 4: PERSPECTIVAS DE FUTURO

Mirar la tabla de impactos en el *Parámetro 4: Perspectivas de futuro* para el periodo reproductor (ver más arriba).

2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

2.1 Protocolo para establecer el estado de conservación de la especie

Según la Directiva 92/43/CEE el estado de conservación de las especies se determina a partir del análisis de un grupo de variables que definen los 4 parámetros descritos anteriormente, Uso del territorio, Población, Hábitat (calidad) y Perspectivas futuras.

Esta norma establece 4 posibles situaciones:

- **Favorable:** Se espera que la especie sobreviva, prospere y siga siendo viable a largo plazo sin cambios en su manejo actual.
- **Desfavorable inadecuado:** Es necesario un cambio de manejo/gestión para que la especie retorne a un Estado de Conservación favorable, pero no se prevé un riesgo de extinción.
- **Desfavorable-malo:** La especie está en riesgo o peligro de extinción.
- **Desconocido:** Insuficiente información para valorar el Estado de Conservación.

Las variables y los valores que definen el Estado de Conservación de *Tetrax tetrax*, se muestran en la siguiente/s tabla/s. Así, la columna Valor de referencia, muestra la situación que define un Estado de Conservación Favorable, y el Valor Umbral (U1-U2) es aquel valor que diferencia un Estado de Conservación Desfavorable inadecuado (U1) de un Estado de Conservación Desfavorable-malo (U2). La segunda parte de la tabla (en rojo) será específica para cada actuación y su área de afección, permitiendo evaluar el estado de conservación global a partir de los valores encontrados de manera particular en el área de estudio.

Las variables a considerar para la evaluación del estado de conservación en cada actuación serán definidas por las ***“Directrices para la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos que afecten a especies de fauna en régimen de protección especial”***.

En los casos en los que no ha sido posible determinar un valor umbral que separe U1 de U2, debido a la limitada información disponible y a lo estricto de los requerimientos exigidos por la especie, se debe entender que el valor mostrado define directamente una categoría U2.

PERIODO REPRODUCTOR

Parámetro	Variable	Valor de referencia	Umbral (U1-U2)	Información a proporcionar por el promotor		
				Valor obtenido para la variable en el área de estudio	Estado de Conservación	Estado de conservación global por parámetro ¹
Uso del territorio	Área de campeo (MCP; hembras + pollos)	40 hectáreas	> 140 hectáreas			
Población	Densidad de machos	5 machos / km ²	< 2 machos / km ²			
	Sex ratio	1 hembra / macho	< 0,8 hembras / macho			
	Densidad de familias con pollos	2,5 hembras con pollo / km ²	1 hembra con pollo / km ²			
	Tamaño de familia	2 pollos / hembra	1 pollo / hembra			
Hábitat	Disponibilidad de áreas de vegetación natural y seminatural	50% de la superficie total	< 25% de la superficie total			
	Distancia a tendidos eléctricos	≥ 5 kilómetros	< 2 kilómetros			
	Distancia a carreteras y edificaciones	> 5 kilómetros	≤ 1 kilómetro			
Perspectivas futuras	Tendencias-Amenazas	≥ 75% de los puntos posibles	40% de los puntos posibles			
EVALUACIÓN GLOBAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ¹						

(¹) Ver Matriz de evaluación más abajo

PERIODO INVERNAL

Parámetro	Variable	Valor de referencia	Umbral (U1-U2)	Información a proporcionar por el promotor		
				Valor obtenido para la variable en el área de estudio	Estado de Conservación	Estado de conservación global por parámetro ¹
Uso del territorio	Área de campeo	-	-			
Población	Densidad de individuos	3 individuos / km ²	< 1 individuos / km ²			
	Productividad (indicador global ²)	1 juvenil / hembra	0,25 juveniles / hembra			
	Sex-ratio (indicador global ²)	1 hembra / macho	< 0,8 hembras / macho			
Hábitat	Disponibilidad de sustratos óptimos	30% de la superficie total	< 20% de la superficie total			
	Distancia a tendidos eléctricos	≥ 5 kilómetros	< 2 kilómetros			
Perspectivas futuras	Tendencias-Amenazas	≥ 75% de los puntos posibles	40% de los puntos posibles			
EVALUACIÓN GLOBAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ¹						

(¹) Ver Matriz de evaluación más abajo

(²) Indicador global de la especie en grandes zonas del país (ver explicación en texto)

2.2 Matriz de Evaluación

La siguiente matriz de evaluación, permite interpretar los valores obtenidos finales de cada parámetro, de cara a establecer el Estado de Conservación global de la especie en el área correspondiente.

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN			
	Favorable (FV) (verde)	Desfavorable-Inadecuado (U1) (ámbar)	Desfavorable-Malo (U2) (rojo)	Desconocido (Información insuficiente para realizar una evaluación)
Uso del territorio	Todas las variables favorables (100% de las variables)	Cualquier situación que no sean las descritas en "Verde" o "Rojo"	≥ 1 variables en estado Desfavorable-Malo	No se dispone de información confiable o es insuficiente
Población	Todas las variables favorables (100% de las variables)	Cualquier situación que no sean las descritas en "Verde" o "Rojo"	≥ 1 variable en estado Desfavorable-Malo	No se dispone de información confiable o es insuficiente
Hábitat	Todas las variables favorables (100% de las variables)	Cualquier situación que no sean las descritas en "Verde" o "Rojo"	≥ 1 variable en estado Desfavorable-Malo	No se dispone de información confiable o es insuficiente
Perspectivas de futuro	se obtienen valores superiores al 75% de los puntos posibles	se obtienen entre 75% - 40% de los puntos posibles	se obtienen menos del 40% de los puntos posibles	No se dispone de información confiable o es insuficiente
Evaluación global del estado de conservación	Todos los parámetros verdes ó tres "Verde" y un "Desconocido"	Cualquier situación que no sean las descritas en "Verde" ó "Rojo"	≥ 1 parámetro en estado Desfavorable-Malo ó Dos o más "Desconocido/a" combinado con "Verde" ó todo "Desconocido"	No se dispone de información confiable o es insuficiente

3. BIBLIOGRAFIA EMPLEADA

- [ANTON, M., ESTRADA, J. Y HERRANDO, S. 2013.](#) The Red List of Catalan breeding birds (NE Iberian Peninsula) 2012. *Revista Catalana d'Ornitologia* 29: 1-19.
- BARRERO, A. 2015. Efecto del ruido antropogénico sobre la exhibición sexual sonora de los machos de sisón común (*Tetrax tetrax*). Tesis fin de Máster. Universidad Autónoma de Madrid. Inédito.
- [BARRIENTOS, R., PONCE, C., PALACÍN, C., MARTÍN, C.A., MARTÍN, B. Y ALONSO, J.C. 2012.](#) Wire marking results in a small but significant reduction in avian mortality at power lines: A BACI designed study. *PLoS ONE*, 7: e32569.
- [BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2015.](#) *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- [BRAVO, C., CUSCÓ, F., MORALES, M.B. Y MAÑOSA, S. 2017.](#) Diet composition of a declining steppe bird the Little Bustard (*Tetrax tetrax*) in relation to farming practices. *Avian Conservation and Ecology* 12: 3. <https://doi.org/10.5751/ACE-00938-120103>.
- [BROTONS, L., MAÑOSA, S. Y ESTRADA, J. 2004.](#) Modelling the effects of irrigation schemes on the distribution of steppe birds in Mediterranean farmland. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1039-1058.
- [CARDADOR, L., DE CÁCERES, M., GIRALT, D., BOTA, G., AQUILUÉ, N., ARROYO, B., MOUGEOT, F., CANTERO-MARTÍNEZ, C., VILADOMIU, L., ROSELL, J., CASAS, F., ESTRADA, A., ÁLVARO-FUENTES, J. Y BROTONS, L.L. 2014.](#) Tools for exploring habitat suitability for steppe birds under land use change scenarios. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 200: 119-125
- [CASTRO, H. Y MANRIQUE, J. 2001.](#) Sisón común *Tetrax tetrax*. En: Franco, A. y Rodríguez, M. (Coord.) Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. PP: 149. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- CRAMP, S. Y SIMMONS, K.E.L. 1980. *The birds of the western Palearctic, vol. II*. Oxford University Press, London.
- [DE JUANA, E. Y MARTÍNEZ, C. 1996.](#) Distribution and conservation status of the Little bustard *Tetrax tetrax* in the Iberian Peninsula. *Ardeola*, 43: 157-167.
- [DE JUANA, E. Y GARCÍA, A.M. 2005.](#) Fluctuations related to rainfall in richness and abundance of birds of steppic Mediterranean habitats. *Ardeola*, 52: 53-66.
- [DELGADO, M.P., MORALES, M.B., TRABA, J. Y GARCÍA DE LA MORENA, E.L. 2009.](#) Determining the effects of habitat management and climate on the population trends of a declining steppe Bird. *Ibis*, 151: 440-451.
- [DELGADO, M.P., TRABA, J., GARCÍA DE LA MORENA, E.L. Y MORALES, M.B. 2010.](#) Habitat Selection and Density-Dependent Relationships in Spatial Occupancy by Male Little Bustards *Tetrax tetrax*. *Ardea*, 98:185-194.
- [GARCÍA, J., SUÁREZ-SEOANE, S., MÍGUELES, D., OSBORNE, P.E. Y ZUMALACÁRREGUI, C. 2007.](#) Spatial análisis of habitat quality in a fragmented population of little bustard (*Tetrax tetrax*): Implications for conservation. *Biological Conservation*, 137: 45-56.
- [GARCÍA DE LA MORENA, E.L. 2015.](#) *Ecología y movimientos migratorios del sisón común (Tetrax tetrax) fuera del periodo reproductor*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- [GARCÍA DE LA MORENA, E.L., DE JUANA, E., MARTÍNEZ, C., MORALES, M.B. Y SUÁREZ, F. 2003.](#) Sisón común *Tetrax tetrax*. En: Martí, R. y del Moral, J.C. (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, PP: 232-233. Dirección General para la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid
- [GARCÍA DE LA MORENA, E.L., DE JUANA, E., MARTÍNEZ, C., MORALES, M.B. Y SUÁREZ, F. 2004.](#) Sisón común *Tetrax tetrax*. En: A. Madroño, C. González Y J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España. PP.: 202-207. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid

- [GARCÍA DE LA MORENA, E. L., BOTA, G., PONJOAN, A. Y MORALES, M. B. 2006.](#) *El sisón común en España. I Censo Nacional (2005)*. SEO/BirdLife, Madrid.
- [GARCÍA DE LA MORENA, E. L.; MORALES, M. B.; DE JUANA, E. Y SUÁREZ, F. 2007.](#) Surveys of wintering little bustards *Tetrax tetrax* in central Spain: distribution and population estimates at regional scale. *Bird Conservation International*, 17: 23–34.
- [GARCÍA DE LA MORENA, E.L., MORALES, M.B., BOTA, G., SILVA, J.P., PONJOAN, A., SUÁREZ, F., MAÑOSA, S., DE JUANA, E. 2015.](#) Migration Patterns of Iberian Little Bustards *Tetrax tetrax*. *Ardeola*, 62: 95–112.
- [GAUGER, K. 2007.](#) Occurrence, ecology and conservation of wintering little bustards *Tetrax tetrax* in Azerbaijan. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 46: 5–27
- [HERRANDO, S., BROTONS, L., ESTRADA, J., GUALLAR, S. & ANTON, M. \(eds.\). 2011.](#) *Atles dels ocells de Catalunya a l'hivern 2006-2009*. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions. Barcelona.
- [HÖGLUND, J. Y ALATALO, R.V. 1995.](#) *Leks*. Princeton University Press. Princeton.
- [IÑIGO, A. Y BAROV, B. 2010.](#) *Action plan for the little bustard Tetrax tetrax in the European Union*. SEO/BirdLife and BirdLife International. Commission Europea. 55pp.
- [JIGUET, F. 2002.](#) Arthropods in diet of Little Bustards *Tetrax tetrax* during the breeding season in western France: Seasonal, age- and sex-related variations in the diet were studied during March to October. *Bird Study*, 49: 105-109.
- JIGUET, F. & WOLFF, A. 2000. Déterminer l'âge et le sexe des Outardes canepetières *Tetrax tetrax* à l'automne. *Ornithos*, 7: 30–35.
- [JIGUET, F., ARROYO, B. Y BRETAGNOLLE, V. 2000.](#) Lek mating systems: a case study in the Little Bustard *Tetrax tetrax*. *Behavioural Processes*, 51: 63-82.
- [LAPIEDRA, O., PONJOAN, A., GAMERO, A., BOTA, G. Y MAÑOSA, S. 2011.](#) Brood ranging behaviour and breeding success of the threatened little bustard in an intensified cereal farmland area. *Biological Conservation*, 144: 2882-2890.
- LÓPEZ, R. 2005. *Comportamiento diario del sisón (Tetrax tetrax) en época de invernada. Uso y selección de hábitat en los regadíos del Valle Medio del Río Tajo*. Trabajo de investigación tutelado. Dpto. Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. Inédito.
- [LOPO, L. 2002.](#) *La fauna amenazada de La Rioja y su conservación*. Boletín de los Programas de Conservación de Especies Amenazadas y del Inventario de Biodiversidad, 4, pp: 4-6. Madrid.
- [MAÑOSA, S., BOTA, G., ESTRADA, J. Y CUSCÓ, F. 2015.](#) Una oportunidad para el sisón en Cataluña. *Quercus*, 356: 24-35.
- MARCELINO, J., MOREIRA, F., MAÑOSA, S., CUSCÓ, F., MORALES, M.B., GARCÍA DE LA MORENA, E.L., BOTA, G., PALMEIRIM, J.M. Y SILVA, J.P. Enviado. Long term tracking study of the little bustard in Iberia shows high anthropogenic mortality. *Bird Conservation International*.
- [MARTÍN, C.A., CASAS, F., MOUGEOT, F., GARCÍA, J.T. Y VIÑUELA, J. 2010.](#) Positive interactions between vulnerable species in agrarian pseudo-steppes: habitat use by Pin-tailed Sandgrouse depends on its association with the Little Bustard. *Animal Conservation*, 13: 383-389.
- [MARTÍNEZ, C. 1994.](#) Habitat selection by the Little Bustard *Tetrax tetrax* in cultivated areas of central Spain. *Biological Conservation*, 67: 125-128.
- [MARTÍNEZ, C. 2011.](#) Sisón común *Tetrax tetrax*. En: Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles. Morales, M.B, Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- [MARTÍNEZ, C. Y TAPIA, G.G. 2002.](#) Density of the little bustard *Tetrax tetrax* in relation to agricultural intensification in central Spain. *Ardeola*, 49: 301-304.
- [MARTÍNEZ, R. Y NÚÑEZ, M.A. 2005.](#) Sisón Común *Tetrax tetrax*. En: Robledano, F., Calvo, J.F. y Hernández, V. (Coord.). Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Pp.: 146-147. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

- [MARTÍNEZ-MARIVELA, I., MORALES, M.B., IGLESIAS-MERCHÁN, C., DELGADO, M.P., TARJUELO, R. Y TRABA, J. 2014.](#) ¿Influye el ruido del tráfico rodado en la distribución espacial y el comportamiento reproductor de los machos de sisón común? Póster. XXII Congreso Español de Ornitología. Seo/BirdLife. Madrid.
- MORALES, M. B. Y GARCÍA DE LA MORENA, E. L. 2001. *Wintering of french Little Bustards Tetrax tetrax in Spain. Winter 2000-2001*. Dpto. Interuniversitario de Ecología UAM – CNRS. Informe inédito.
- [MORALES, M.B. Y DELGADO, M.P. 2012.](#) Sisón común *Tetrax tetrax*. En: SEO/BirdLife: Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010, pp. 214-215. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- [MORALES, M.B., JIGUET, F. & ARROYO, B. 2001.](#) Exploded leks: what bustards can teach us. *Ardeola*, 48: 85-98.
- [MORALES, M.B., BRETAGNOLLE, V. Y ARROYO, B. 2005a.](#) Viability of the Endangered Little Bustard *Tetrax tetrax* Population of Western France. *Biodiversity and Conservation*, 14: 3135-3150.
- [MORALES, M.B., GARCÍA, J.T. & ARROYO, B. 2005b.](#) Can landscape composition changes predict spatial and annual variation of Little Bustard male abundance? *Animal Conservation*, 8: 167-174.
- [MORALES, M.B., SUÁREZ, F. & GARCÍA DE LA MORENA, E.L. 2006.](#) Réponses des oiseaux de steppe aux différents niveaux de mise en culture et d'intensification du paysage agricole: une analyse comparative de leurs effets sur la densité de population et la sélection de l'habitat chez l'outarde canepetière *Tetrax tetrax* et l'outarde barbue *Otis tarda*. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 61: 261-270.
- [MORALES, M.B., TRABA, J. Y ARROYO, B. 2015.](#) El declive del sisón en el centro de España. *Quercus*, 356: 36-43.
- [MORALES, M.B., TRABA, J., DELGADO, M.P. Y GARCÍA DE LA MORENA, E.L. 2008.](#) Sexual differences in microhabitat selection of breeding Little Bustards *Tetrax tetrax*: ecological segregation based on vegetation structure. *Acta Oecologica*, 34: 345-353.
- [MORALES, M.B., TRABA, J., DELGADO, M.P. Y GARCÍA DE LA MORENA, E.L. 2013.](#) The Use of Fallows by Nesting Little Bustard *Tetrax tetrax* Females: Implications for Conservation in Mosaic Cereal Farmland. *Ardeola*, 60:85-97.
- [OSBORNE, P. Y SUÁREZ-SEOANE, S. 2006.](#) Identifying core áreas in a species' range using temporal suitability analysis: an example using Little bustards *Tetrax tetrax* L. in Spain. *Biodiversity and Conservation*, 13: 3505-3518.
- PETRETTI F. 1993. Notes on the lek behaviour of the little bustard in Italy. *Avocetta* 17: 19–22.
- [PONJOAN, A., BOTA, G. MAÑOSA, S. 2007.](#) La agricultura de secano y regadío en la conservación del sisón común (*Tetrax tetrax*) en Cataluña. Comunicación Congreso Europeo sobre Agricultura y Medio Ambiente.
- [PONJOAN, A.; BOTA, G. Y MAÑOSA, S. 2010.](#) Trapping techniques for Little Bustards *Tetrax tetrax* according to age, sex and season. *Bird Study*, 57: 252-255.
- [PONJOAN, A.; BOTA, G. Y MAÑOSA, S. 2012.](#) Ranging behaviour of little bustard males, *Tetrax tetrax*, in the lekking grounds. *Behavioural Processes*, 91: 35-40.
- [SANTOS, M., BESSA, R., CABRAL, J.A., LEAL-PACHECO, F.A., LEITÃO, D., MOREIRA, F., PINTO, M., LECOQ, M. Y SILVA, J.P. 2016.](#) Impacts of land use and infrastructural changes on threatened Little Bustard *Tetrax tetrax* breeding populations: quantitative assessments using a recently developed spatially explicit dynamic modelling framework. *Bird Conservation International*, In Press.
- SCHULZ, H. 1985. A review of the world status and breeding distribution of the little bustard. *Bustard Studies*, 2:131-152.
- [SEAMAN, D.E. Y POWELL, R.A. 1996.](#) An Evaluation of the Accuracy of Kernel Density Estimators for Home Range Analysis. *Ecology*, 77: 2075-2085.

- [SEHHATISABET, M.E., ABDI, F., ASHOORI, A., KHALEGHIZADEH, A., KHANI, A., RABIEI, K., Y SHAKIBA, M. 2012.](#) Preliminary assessment of distribution and population size of wintering Little Bustards *Tetrax tetrax* in Iran. *Bird Conservation International*, 22: 279-287.
- [SEO/BIRDLIFE 2015.](#) *Programas de seguimiento de SEO/BirdLife 2014*. SEO/BirdLife. Madrid.
- [SILVA, J.P. 2010.](#) Factors affecting the abundance of the little bustard *Tetrax tetrax*: implications for conservation. Tesis doctoral. Universidad de Lisboa.
- [SILVA, J. P., PINTO, M. Y PALMEIRIM, J. M. 2004.](#) Managing landscapes for the little bustard *Tetrax tetrax*. Lessons from the study of winter habitat selection. *Biological Conservation*, 117: 521–528.
- [SILVA, J.P., FARIA, N. Y CATRY, T. 2007.](#) Summer habitat selection and abundance of the threatened little bustard in Iberian agricultural landscapes. *Biological Conservation*, 139: 186–194.
- [SILVA, J. P., PALMEIRIM, J. M., & MOREIRA, F. 2010b.](#) Higher breeding densities of the threatened little bustard *Tetrax tetrax* occur in larger grassland fields: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 143, 2553–2558.
- [SILVA, J.P., SANTOS, M., QUEIRÓS, L., LEITÃO, D., MOREIRA, F., PINTO, M., LECOQ, M. Y CABRAL, J.A. 2010a.](#) Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations. *Ecological Modelling*, 221: 1954–1963.
- [SILVA, J.P., PALMEIRIM, J.M., ALCAZAR, R., CORREIA, R., DELGADO, A. Y MOREIRA, F. 2014.](#) A spatially explicit approach to assess the collision risk between birds and overhead power lines: A case study with the Little bustard. *Biological Conservation*, 170: 256–263.
- [SUÁREZ-SEOANE, S., OSBORNE, P.E. Y ALONSO, J.C. 2002.](#) Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: identifying species-habitat responses using generalized additive models. *Journal of Applied Ecology*, 39: 755–771.
- [SUÁREZ-SEOANE, S., OSBORNE, P.E. Y ROSEMA, A. 2004.](#) Can climate data from METEOSAT improve wildlife distribution models? *Ecography*, 27: 629–636.
- [SUÁREZ-SEOANE, S., GARCÍA DE LA MORENA, E. L., MORALES, M. B., OSBORNE, P. E., Y DE JUANA, E. 2008.](#) How important for wintering is the location of breeding areas in fragmented landscapes? Maximum entropy modelling of seasonal changes in little bustard (*Tetrax tetrax*) distribution. *Ecological Modelling*, 219:17–29.
- [TARJUELO, R., DELGADO, M.P., BOTA, G., MORALES, M.B., TRABA, J., PONJOAN, A., HERVÁS, I., Y MAÑOSA, S. 2013.](#) Not Only Habitat But Also Sex: Factors Affecting Spatial Distribution of Little Bustard *Tetrax tetrax* Families. *Acta Ornithologica*, 48: 119–128.
- [TARJUELO, R., BARJA, I., MORALES, M.B., TRABA, J., BENÍTEZ-LÓPEZ, A., CASAS, F., ARROYO, B., DELGADO, M.P. Y MOUGEOT, F. 2015.](#) Effects of human activity on physiological and behavioral responses of an endangered steppe bird. *Behavioral Ecology*, 26: 828–838.
- [TARJUELO, R., TRABA, J., MORALES, M.B. Y MORRIS, D.W. 2017.](#) Isodars unveil asymmetric effects on habitat use caused by competition between two endangered species. *Oikos*, 126: 73–81..
- [TRABA, J., MORALES, M.B., GARCÍA DE LA MORENA, E.L., DELGADO, M.P. Y KRISTIN, A. 2008.](#) Selection of breeding territory by Little Bustard (*Tetrax tetrax*) males in Central Spain: the role of arthropod availability. *Ecological Research*, 23: 615–622.
- [TRABA, J., MORALES, M.B., CARMONA, C.P. Y DELGADO, M.P. 2015.](#) Resource partitioning and niche segregation in a steppe bird assemblage. *Community Ecology*, 16: 178–188.
- [UICN 2016.](#) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 December 2016.
- [VILLERS, A., MILLON, A., JIGUET, F., LETT, J.M., ATTIE, C., MORALES, M. B. Y BRETAGNOLLE, V. 2010.](#) Migration of wild and captive-bred Little Bustards *Tetrax tetrax*: releasing birds from Spain threatens attempts to conserve declining French populations. *Ibis*, 152: 254–261.

WOLFF, A. 2001. Changements agricoles et conservation de la grande avifaune de plaine: Étude des relations espèces-habitats à différentes échelles chez l'Outarde canepetière. Tesis doctoral. Université Montpellier II.

[WOLFF, A., PAUL, J.P., MARTIN, J.L. & BRETAGNOLLE, V. 2001](#). The benefits of extensive agriculture to birds: the case of little bustard. *Journal of Applied Ecology*, 38: 963-975.

[WOLFF, A., DIEULEVEUT, T., MARTIN, J.L. & BRETAGNOLLE, V. 2002](#). Landscape context and Little Bustard abundance in a fragmented steppe: implications for reserve management in mosaic landscapes. *Biological Conservation*, 107: 211-220

4. ENLACES DE INTERÉS

Proyectos LIFE:

- LIFE Estepas de Castilla-La Mancha – Agricultura sostenible en Zonas de Especial Protección para las aves de Castilla-La Mancha para la conservación de las aves esteparias ([LIFE15 NAT/ES/000734](#)).
- LIFE Conservación y gestión en las Zonas de Especial Protección para las Aves esteparias de Andalucía ([LIFE08 NAT/E/000068](#)).
- LIFE Modelo de gestión del hábitat en la ZEPA La Serena-Sierra de Tiros (2001-2004) ([LIFE00 NAT/E/7327](#))
- LIFE+ Tetrax – Conservazione della ultima popolazione peninsulare italiana di Gallina prataola ([LIFE12 NAT/IT/001052](#))
- LIFE Programme de renforcement des populations migratrices d'Outarde canepetière en France ([LIFE04 NAT/FR/00091](#)).

Otros:

- Outarde canepetière: [Plan National d'Actions 2011-2015](#). Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO-France)