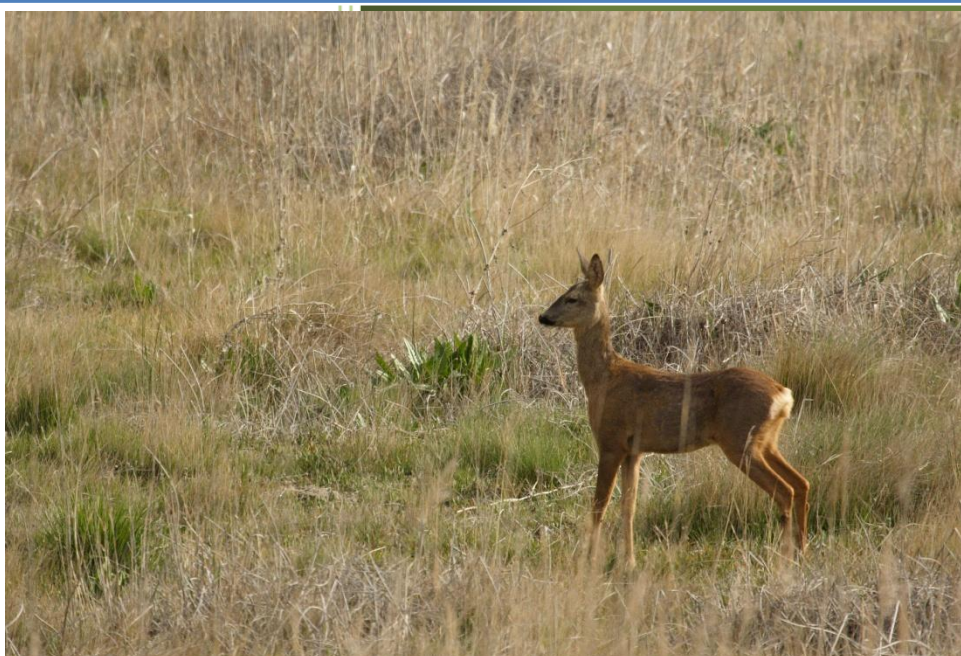


# CENSO DE UNGULADOS EN LA RESERVA NATURAL DIRIGIDA DE LA LAGUNA DE GALLOCANTA

Servicio Provincial de Teruel  
Unidad Conservación Medio Natural



Reserva Natural Dirigida  
**Laguna de Gallocanta**



**GOBIERNO  
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura,  
Ganadería y Medio Ambiente



**Unión Europea**

Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural



Diciembre - 2019



# CENSO DE UNGULADOS EN LA RESERVA NATURAL DIRIGIDA DE LA LAGUNA DE GALLOCANTA

Servicio Provincial de Teruel  
Unidad Conservación Medio Natural



**Domicilio fiscal: Camino de Cabezón s/nº, 50730, El Burgo de Ebro (Zaragoza)**

**Domicilio de actividad: Avenida de Pablo Gargallo, 100, 1º, of. 7, 50003 - Zaragoza**

**Teléfonos: 976 281 881 / Móvil: 610 444 208**



**CENSO DE UNGULADOS EN LA RESERVA NATURAL DIRIGIDA DE LA LAGUNA  
DE GALLOCANTA EXPTE. TB93565:**

**EQUIPO DE TRABAJO**

**Dirección y coordinación**

Javier Marco Martínez (Licenciado en Veterinaria)

**Elaboración contenidos , redacción y muestreos**

Marco Antonio Escudero Diego (Naturalista y Ornitólogo)

**Cartografía digital y muestreos**

Ángela Felipe Martínez (Graduada en Ciencias Ambientales)

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	5
2.-OBJETIVOS.....	6
3.-ÁREA DE ESTUDIO .....	6
4.-METODOLOGÍA .....	8
4.1.-Transectos nocturnos.....	8
4.2.-Aguardos vespertinos .....	9
5.-ESFUERZO.....	12
5.1-Transectos nocturnos.....	12
5.2.-Aguardos vespertinos .....	14
6.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	19
6.1.-Transectos nocturnos.....	19
6.2.-Aguardos vespertinos .....	20
6.3.-Abundancias obtenidas.....	21
6.3.1.-Jabalí ( <i>Sus scrofa</i> ).....	21
6.3.2.-Corzo ( <i>Capreolus capreolus</i> ) .....	33
6.4.-Comparativa entre las dos metodologías empleadas.....	44
7.-CONCLUSIONES.....	45
8.-BIBLIOGRAFÍA.....	46

## 1.- INTRODUCCIÓN

El incremento de las poblaciones de ungulados silvestres es un fenómeno generalizado en todo el continente europeo (Apolonio et al., 2010) causado en gran medida por el éxodo rural y el consiguiente avance del bosque y el matorral (Mateos-Quesada, 2002; Cederlund et al., 1998). El jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*) son dos casos paradigmáticos, pues durante las últimas décadas además de recuperarse en zonas en las que habían desaparecido debido a la presión humana, se han extendido de tal manera que probablemente nunca ha tenido una distribución tan amplia como la actual (LINNELL et al., 1998a).

En Aragón, la evolución de ambas especies ha sido similar a la observada en el resto del continente. A mediados del siglo XIX únicamente se podían encontrar jabalíes en unas escasas áreas de montaña del Pirineo y del Moncayo (MADOZ, 1848). Desde entonces los jabalíes han ocupado la totalidad de Aragón (HERRERO et alii, 2005) hasta el punto de que actualmente es la especie cinegética de caza mayor más importante de la comunidad autónoma en cuanto a número total de capturas. Por su parte, en el siglo XIX el corzo se hallaba presente en buena parte del Pirineo, en Tarazona (Zaragoza) y Bronchales (Teruel) (MADOZ, 1845). A mediados del siglo XX su distribución se limitaba a algunas áreas montañosas de los Pirineos y los sectores más occidentales del Sistema Ibérico. Desde entonces se ha producido una rápida expansión favorecida por la recuperación de la especie en las áreas vecinas (Francia, Navarra, Castilla y León y Cataluña) cuyas poblaciones se fusionaron con las aragonesas y para 1998 se estima que la superficie ocupada por el corzo en Aragón se multiplica por 13 respecto a la de 1960 hasta alcanzar el 43% del territorio aragonés (GORTÁZAR et al., 2000). En 2005 este porcentaje había subido al 60% (OSUNA et al., 2006). Este proceso sigue activo y entre 2005 y 2009 la abundancia de corzo se duplica (FERRERES et al., 2011). En este contexto de marcada expansión de la especie, el seguimiento poblacional (monitorización) es una tarea fundamental para poder optimizar la gestión de las poblaciones (BUCKLAND et al., 1993).

El Sistema Ibérico es una de los sectores donde el crecimiento de las poblaciones de corzo ha sido más notable y ha conllevado cierto grado de conflicto en algunas localidades a causa de las quejas por daños en cultivos, principalmente en la provincia de Zaragoza. Ante este crecimiento poblacional acompañado de una creciente conflictividad por daños agrícolas, el Gobierno de Aragón decidió incrementar la presión cinegética sobre estas especies, aumentando los cupos por encima de la tasa de crecimiento observada, autorizando su captura en cualquier terreno cinegético y ampliando los periodos hábiles, de forma que Aragón se convierte –por ejemplo- en la comunidad autónoma con el periodo hábil para la caza del corzo más amplio y uno de los mayores en toda Europa (FANDOS y BURÓN, 2013).

La Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta no ha sido ajena a esta evolución positiva de las poblaciones de jabalí y de corzo. Esta Reserva tiene sus cimientos en 1972, cuando la Jefatura Provincial de ICONA en Zaragoza constituyó la Zona de Caza Controlada de la Laguna de Gallocanta.

Con fecha de 21 de noviembre de 1984 se publicó la Resolución por la que se prohibía el ejercicio de la caza en la entonces Zona de Caza Controlada “Laguna de Gallocanta”. Mediante el Decreto 42/85, de 2 de mayo, de la Diputación General de Aragón, este espacio fue declarado Refugio Nacional de Caza. Posteriormente, en 1987 se declaró como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000017) y en 1995 como Refugio de Fauna Silvestre por el Gobierno de Aragón.

Por otra parte, desde 1994 se halla incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en el ámbito del Convenio de Ramsar de 2 de febrero de 1971, que fue ratificado por España en 1982. Además de estar incluida en la Red Natura 2000 como ZEPA, es también Lugar de Importancia Comunitaria desde 1998 (LIC ES3430043).

Ante la existencia de daños agrícolas en la Reserva producidos por jabalí y habida cuenta de las especiales condiciones de gestión de este Espacio Natural Protegido, el Gobierno de Aragón autoriza controles poblacionales de esta especie de forma excepcional, procurando minimizar las molestias a fauna catalogada (por ruidos, perros, tránsito por zonas restringidas) y evitando el pisoteo y afección a flora de interés durante el desarrollo de los mismos (prados salinos, *Senecio auricula*, *Puccinellia pungens* y *Lythrum flexuosum*, por ejemplo).

## **2.-OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente estudio es la realización de censos de ungulados en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta y su zona periférica de protección.

Objetivos concretos:

1. Realización de censos nocturnos de ungulados (jabalí y corzo) durante 5 meses.
2. Estimación de la abundancia y comparación con la obtenida en otras zonas.

## **3.-ÁREA DE ESTUDIO**

El ámbito de trabajo ha sido la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta y su zona periférica de protección -términos municipales de Gallocanta, Las Cuerlas, Berrueco y Santed (provincia de Zaragoza) y Bello y Tornos (provincia de Teruel)- gestionada por el Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel.

La Laguna de Gallocanta es un Humedal de Importancia Internacional (Convenio Ramsar) Además, es el mayor humedal salino de la Península Ibérica y el mejor conservado de Europa Occidental. Tiene 7’5 km de largo por 2’5 km de ancho y se localiza en el fondo de una cuenca endorreica situada en una altiplanicie a unos 1.000 metros de altitud.

La vegetación circundante se caracteriza por amplias praderas húmedas y juncos, con algunas especies botánicas bien adaptadas a la salinidad. En los bordes y cerca de las surgencias de agua dulce de los “ojos” aparecen densas masas de carrizo y espadañas. El resto de la llanura

se encuentra dominada por extensas explotaciones agrícolas, principalmente dedicadas al cultivo de cereal en secano que es la base de la economía local. Otros cultivos de cierta importancia pero a los que se dedica una superficie más pequeña son el girasol, la patata y el maíz. Los propietarios de estas explotaciones refieren daños ocasionados por las poblaciones de jabalí sobre estos cultivos que justifican la aplicación de algunas medidas excepcionales de control por daños. Las sierras que rodean la cubeta están cubiertas por densos carrascales y pinares, y en menor medida rebollares.

Atendiendo a las características del medio, se han descrito tres sectores de estudio (ver figura 1) que se presentan a continuación:

- **Zona Oeste:** Abarca los carrizales, praderas y herbazales del entorno de Los Ojos, de la Reguera y El Ariñalejo, en los términos municipales de Gallocanta y de Las Cuerlas.
- **Zona Central:** Engloba las orillas y agro-sistemas de las orillas N-NE (en los términos municipales de Gallocanta y Berrueco) y SO de la laguna (TT.MM. de Las Cuerlas y Bello).
- **Zona Este:** Carrizales, praderas, herbazales y campos de cultivo de Los Lagunazos y Las Casillas (TT.MM. de Tornos y Bello).



**Figura 1.-** Zonificación del área de estudio.



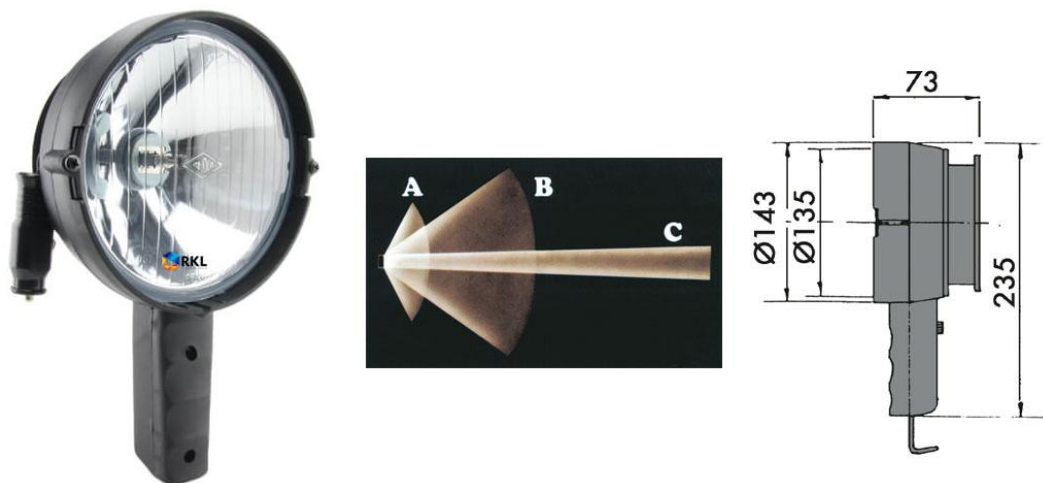
#### 4.-METODOLOGÍA

A la hora de elegir la metodología de muestreo a utilizar se ha tenido en cuenta el hecho de que el área de estudio es una Reserva Natural, lo que descarta el empleo de métodos de muestreo relativamente invasivos dentro del área o que puedan ocasionar algún tipo de molestia a los animales. También se ha tenido en cuenta la especial configuración del área de trabajo y la biología de las especies objeto de estudio.

##### 4.1.-Transectos nocturnos

En el pliego de prescripciones técnicas particulares se propone la realización de censos nocturnos durante 5 meses, mediante transectos fijados por la Dirección de la Reserva.

El protocolo de trabajo para la realización de estos transectos es similar al utilizado por el Programa de Monitorización de Mamíferos del Gobierno de Aragón, y consiste en recorridos en vehículo realizados a una velocidad baja (en torno a los 15 km/h), utilizando focos direccionales Rinder 961 Nite Spot de 12V, evitando las noches de luna llena o días cercanos a ella.



**Figura 2.-** Foco direccional de 12 V empleado para la realización de los transectos nocturnos.

Los censos han comenzado siempre por el mismo extremo del recorrido y se han realizado en el mismo sentido; con ello se ha intentado evitar variaciones indeseadas en los conteos. Durante un mismo recorrido nunca se ha pasado más de una vez por el mismo sitio, con lo que se evita la repetición de los conteos.

Los censos se han realizado siempre con condiciones meteorológicas adecuadas (ausencia de lluvia, niebla o vientos fuertes) procurando adecuar el calendario de visitas para evitar días con climatología anormal.

Se ha diseñado una ficha de censo (ver figura 4) en la que se han anotado los siguientes datos:

- Fecha
- Observador/es
- Hora de inicio y hora de finalización
- Tiempo meteorológico
- Fase de la luna
- Fuerza del viento
- Longitud total recorrida
- Distancia máxima de avistamiento a derecha y a izquierda de la línea de progresión.

Además, para cada avistamiento (grupo o ejemplar solitario) se han tomado datos sobre:

- Especie: Aunque el objetivo del estudio son el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*) se han anotado todos los ejemplares de especies de cualquier tipo reconocidas durante el transecto.
- Sexo, cuando ha sido posible confirmarlo.
- Edad, con la mayor precisión posible:
  - Jabalí: Adulto, rayón (crías con el pelaje rayado), bermejo (jóvenes de más de 6 meses, sin rayas).
  - Corzo: Adulto (más de 3 años), Joven (1 - 3 años), Cría del año.
- Número de individuos, cuando el grupo está compuesto por varias clases de sexo o edad se ha especificado cada una.
- Localización exacta del grupo o ejemplar avistado, que permitirá hacer mediciones posteriores respecto a la línea de avance.

Cuando no ha sido posible determinar alguna de las características de los ejemplares se ha clasificado como “indeterminado” y ha sido contabilizado a la hora de hacer cálculos de abundancia. Cuando en un grupo había ejemplares que pudieron ser identificados a nivel edad y sexo y otros que no, se anotaron todos indicando aquellos que son indeterminados y especificando el número y las características de aquellos que sí pudieron ser identificados.

#### **4.2.-Aguardos vespertinos**

Además de la metodología propuesta en el pliego de prescripciones técnicas particulares, se ha realizado un esfuerzo añadido consistente en la ejecución de aguardos vespertinos desde puntos fijos de observación. Estos aguardos vespertinos se basan en el avistamiento de animales realizados sobre cuencas visuales conocidas. Se han utilizado puntos desde los que se domina una amplia superficie, tanto observatorios elevados (La Reguera, El Cañizar y Centro de Interpretación de Bello) como elevaciones del terreno que permiten observar zonas extensas situadas en cotas más bajas (Los Ojos, La Pardina, El Castellar, Observatorio de la Ermita del Buen Acuerdo).

## Censo de ungulados en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta

Estos aguardos se han llevado a cabo dos veces al mes, en un total de 10 jornadas más dos fechas adicionales en el mes de agosto.

Los aguardos se han realizado siempre dentro de las dos horas anteriores a la puesta del sol, y han finalizado cuando las condiciones de luminosidad después del ocaso ya no permitían detectar las especies objetivo del estudio.

Los censos se han realizado en días de climatología estable, y se han procurado evitar días con climatología anormal.

Para la búsqueda y observación de las especies objetivo se ha empleado el siguiente material óptico:

- 2 telescopios terrestres Swarovski ATS/STS 80 mm, con oculares zoom Swarovski S 20-60x y trípodes de aluminio MT190X con rótula MVH500A
- 1 Telescopio SEO Azor 65 mm
- 1 Prismático Swarovski SLC 10x42 W B HD
- 1 Prismático Leica Trinovid 8x42
- 1 Prismático Delta Forest ii 8x42



**Figura 3.-** Parte del material óptico utilizado para la realización de los aguardos vespertinos.

La ficha de censo ha sido similar a la descrita en el apartado anterior y recoge la misma información detallada para los transectos nocturnos (ver figura 4).



**ESTUDIO: ABUNDANCIA DE UNGULADOS EN EL ENTORNO DE LA LAGUNA DE GALLOCANTA**

**FICHA: Avistamientos en:** Recorridos Nocturnos  Puntos Fijos Observación

Fecha.....Tiempo meteorológico.....  
Luna: LL-CM-LN-CC. Viento: Calma.....Flojo.....Moderado.....Fuerte.....  
Hábitat dominante:.....  
Recorrido / paraje:.....  
Hora comienzo.....Hora final.....Longitud total recorrida.....  
Distancia máxima avistamiento: Izquierda:.....Derecha.....  
Observadores:.....

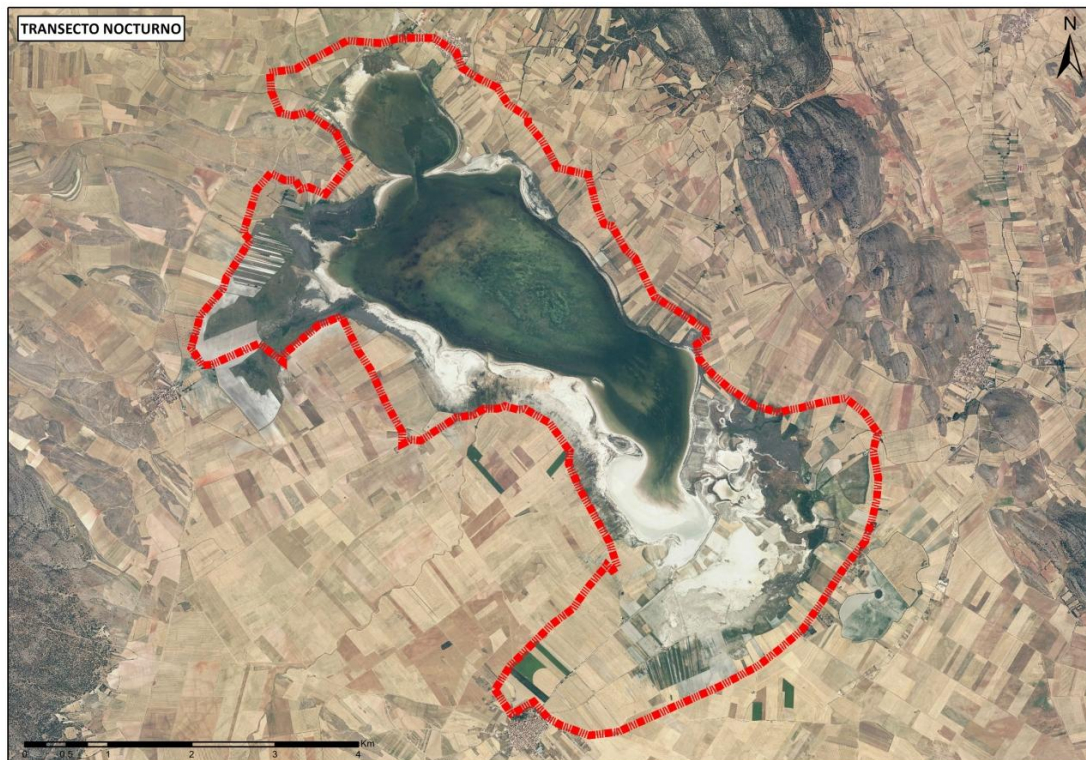
Pto Km o pto obs	Especie	Crías del año	Machos			Hembras			Indet	Total	Distancia
			Jov	Adul	¿?	Jov	Adul	¿?			

Figura 4.- Modelo de ficha de campo utilizada para los muestreos vespertinos desde puntos fijos de observación y para los transectos nocturnos.

## 5.-ESFUERZO

### 5.1-Transectos nocturnos

Se ha diseñado un transecto nocturno consistente en un recorrido circular de 31,27 km que rodea la Laguna de Gallocanta, con inicio y final en la localidad de Bello. Este transecto se ha realizado siempre por el mismo trazado y en el mismo sentido -en el de las agujas del reloj- para evitar variaciones indeseadas en los conteos. El recorrido es básicamente lineal y nunca se ha pasado más de una vez por el mismo sitio, con lo que se evita la repetición de los conteos.



**Figura 5.-** Plano del itinerario seguido en los transectos nocturnos. El Punto de inicio y de fin del transecto se halla en la localidad de Bello (extremo Sur del recorrido) y se ha realizado siempre en el mismo sentido (el de las agujas del reloj).

El recorrido se ha dividido en cuatro tramos en función de las zonas del área de muestreo por la que discurre cada uno: un tramo en la Zona Oeste, un tramo en la Zona Este y dos tramos en la Zona Central (fig. 6).

<b>LONGITUD (M)</b>	
<b>Zona Oeste</b>	6.803
<b>Zona Central</b>	17.710
<b>Zona Este</b>	6.755
<b>Total</b>	31.270

**Tabla 1.-** Longitud del transecto (en metros) que discurre por cada una de las tres zonas en que se divide el área de estudio.



**Figura 6.-** División del transecto en función de las zonas de estudio definidas (Azul: tramos en la Zona Oeste; Amarillo: Tramos en la Zona Central; Verde: Tramos en la Zona Este).

Se han realizado 8 transectos nocturnos que suman un total de 240 kilómetros recorridos y 12 horas y 47 minutos de muestreo. Dos transectos no pudieron ser realizados, uno por registrarse condiciones meteorológicas adversas que no habían sido anunciadas por los modelos climatológicos predictivos y que hicieron las pistas intransitables (21/08) y otro no se pudo concluir por avería de foco (01/08).

Fecha	Hora inicio	Hora fin	Tiempo (horas)	Km recorridos
23/07/2019	23:00	0:45	1:45	30
01/08/2019	-	-	-	-
19/08/2019	22:45	0:45	2:00	30
21/08/2019	-	-	-	-
05/09/2019	22:15	0:15	2:00	30
12/09/2019	22:30	23:50	1:20	30
01/10/2019	21:30	23:17	1:47	30
08/10/2019	21:20	23:00	1:40	30
18/11/2019	19:45	20:45	1:00	30
19/11/2019	19:15	20:30	1:15	30
<b>Total</b>	-	-	<b>12:47</b>	<b>240</b>

**Tabla 2.-** Esfuerzo dedicado a los transectos nocturnos. Se indica la fecha, el código de cada punto y el número de minutos de observación dedicado en cada uno, así como los totales por fecha y por punto.

## 5.2.-Aguardos vespertinos

Se han establecido 8 puntos fijos de observación distribuidos alrededor de la laguna, desde donde se han realizado aguardos vespertinos entre los meses de julio y noviembre. Se han realizado 29 aguardos repartidos en 12 jornadas.

<i>Nombre del Punto</i>	<i>Número</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
<i>Observatorio Ermita del Buen Acuerdo</i>	<i>1</i>	<i>624188,64</i>	<i>4538237,99</i>
<i>Los Ojos</i>	<i>2</i>	<i>624035,41</i>	<i>4537674,95</i>
<i>La Reguera</i>	<i>3</i>	<i>624155,27</i>	<i>4536203,4</i>
<i>Centro de Interpretación Bello</i>	<i>4</i>	<i>629195,09</i>	<i>4532012,99</i>
<i>Observatorio El Cañizar</i>	<i>5</i>	<i>629485,38</i>	<i>4534694,13</i>
<i>El Castellar</i>	<i>6</i>	<i>629042,76</i>	<i>4537400,5</i>
<i>Centro de Interpretación Gallocanta</i>	<i>7</i>	<i>625661,88</i>	<i>4539070,69</i>
<i>La Pardina</i>	<i>8</i>	<i>625040,98</i>	<i>4534754,27</i>

**Tabla 3.-** Puntos de observación utilizados en los muestreos vespertinos. Se indica el nombre de cada punto, el código numérico asignado y sus coordenadas U.T.M.

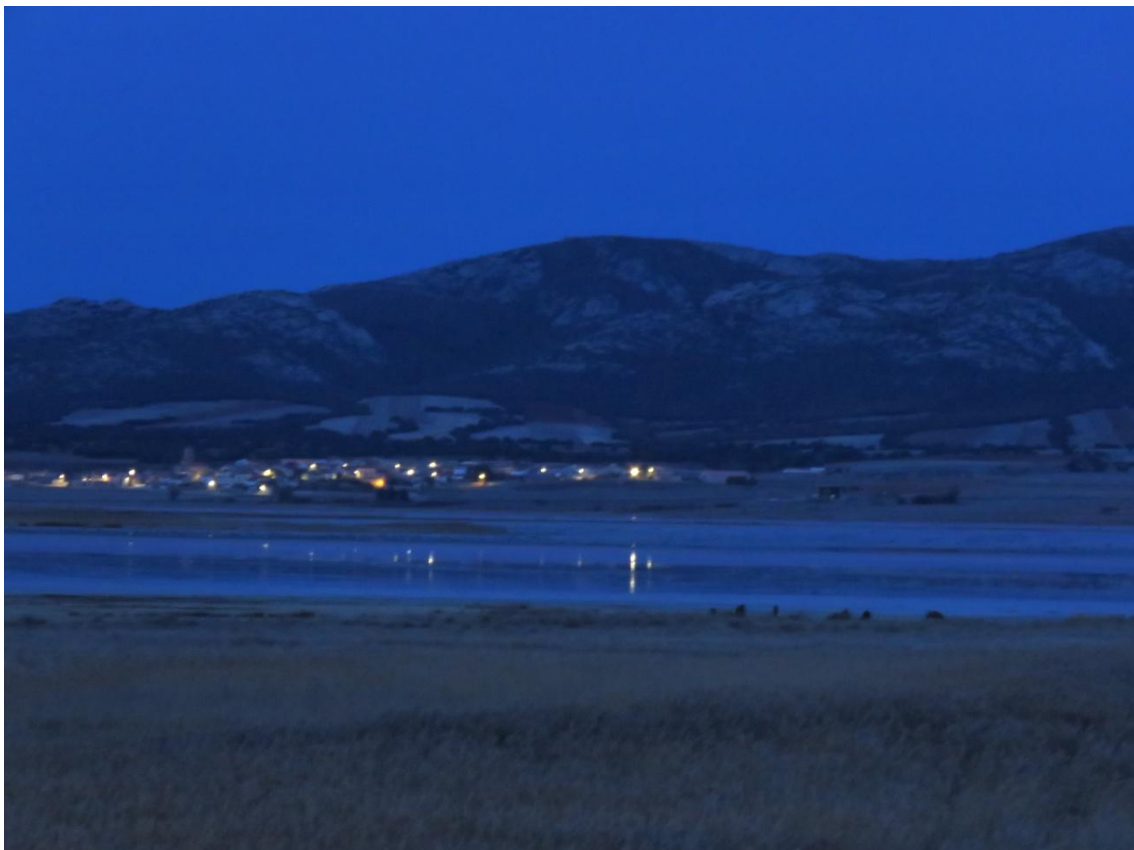
En una primera fase de los trabajos se ha procedido a definir la cuenca visual cubierta desde cada uno de los ocho puntos de observación utilizados. Aunque en el transcurso de los aguardos vespertinos se han observado animales fuera de las cuencas visuales descritas -en ocasiones a 4 km de distancia- el perímetro de éstas se ha ajustado hasta una superficie que esté cubierta adecuadamente, esto es, aquella superficie lo suficientemente pequeña como para garantizar que la detectabilidad de las especies objetivo dentro de ella es muy alta. Para el cálculo de estimas de abundancia se han desechado las observaciones de ejemplares detectados fuera de las cuencas visuales descritas; sólo se han tenido en cuenta las observaciones realizadas dentro de la cuenca visual de cada punto.

Una parte de la superficie de las cuencas visuales definidas está ocupada por el lecho de la laguna, hábitat que sólo es utilizado de forma ocasional en el transcurso de los desplazamientos de las especies objetivo, principalmente por el jabalí. Para el cálculo de abundancias se ha considerado únicamente la superficie útil de refugio y alimento para las especies objetivo que hay dentro de cada cuenca, descartando la superficie ocupada por el lecho de la laguna (ver figura 8).

De esta manera, la superficie total y la superficie de hábitat útil cubiertas desde cada punto son las siguientes:

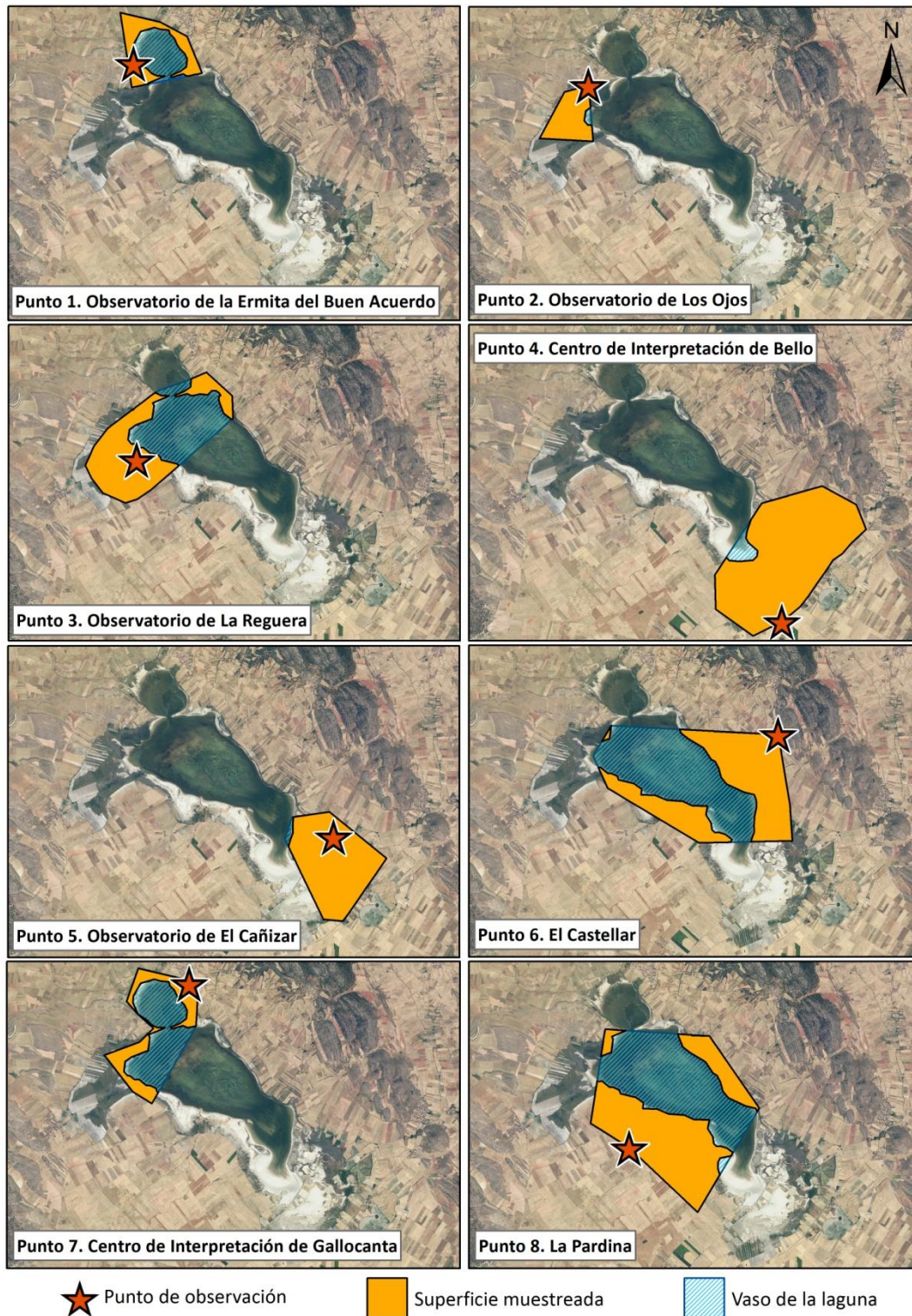
<i>Punto N°</i>	<i>Nombre</i>	<i>Superficie total (ha)</i>	<i>Superficie útil (ha)</i>
1	Observatorio Ermita del Buen Acuerdo	277,20	137,58
2	Los ojos	139,03	132,47
3	La Reguera	732,18	393,09
4	C.I. Bello	931,89	892,79
5	Observatorio El Cañizar	464,04	455,83
6	El Castellar	1.267,69	624,14
7	C.I. Gallocanta	471,66	175,53
8	La Paridera	1.363,26	708,88

**Tabla 4.-** Superficie de las cuencas visuales cubiertas desde cada uno de los ocho puntos de observación utilizados en los aguardos vespertinos. Se indica la superficie total y la superficie útil (descontando el área ocupada por el lecho de la laguna y las orillas desprovistas de vegetación de interés para las especies objetivo).



**Figura 7.-** Aguardos vespertinos: Piara de jabalíes en la orilla de la laguna.





**Figura 8.-** Planos de las cuencas visuales cubiertas desde cada uno de los ocho puntos de observación utilizados en los aguardos vespertinos. Se indica la superficie la superficie útil (color naranja) y la ocupada por el lecho de la laguna y las orillas desprovistas de vegetación de interés para las especies objetivo (color azul).

La superficie total muestreada en cada uno de los tres sectores de estudio se detalla a continuación en forma de tabla:

Sector	Superficie (ha)
Zona Oeste	647,40
Zona Central	1.384,98
Zona Este	1.484,47

**Tabla 5.-** Superficie muestreada en de los tres sectores definidos en el área de estudio.



**Figura 9.-** Superficie muestreada mediante aguardos vespertinos en cada una de los tres sectores definidos: Zona Oeste (azul), Zona Central (amarillo) y Zona Este (verde).

En total, sumando la duración de las esperas efectuadas en todos los puntos, se han dedicado 39 horas de observación al atardecer (2.340 minutos repartidos como se indica en la tabla 6). Todas las esperas realizadas han tenido lugar dentro de las dos horas previas al ocaso, coincidiendo con un momento de gran actividad de los ungulados silvestres, lo que mejora notablemente su detectabilidad en espacios abiertos y con buena visibilidad como el presente en el entorno de la laguna.

Fecha	Puntos de observación								Tiempo (minutos)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
23/07/2019	105	105	120						330
01/08/2019				120	115			30	265
11/08/2019			60						60
13/08/2019			70						70
19/08/2019			85	150	85				320
21/08/2019			75	135		75			285
05/09/2019			95			65	105		265
12/09/2019		85						85	170
01/10/2019			45	75		35			155
08/10/2019								135	135
18/11/2019			60	80					140
19/11/2019	45		100						145
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>190</b>	<b>710</b>	<b>560</b>	<b>200</b>	<b>175</b>	<b>105</b>	<b>250</b>	<b>2.340</b>

**Tabla 6.-** Esfuerzo dedicado a los muestreos vespertinos. Se indica la fecha, el código de cada punto y el número de minutos de observación dedicado en cada uno, así como los totales por fecha y por punto.



**Figura 10.-** Aguardos vespertinos: Pareja de corzos en el lecho seco de la laguna.

## 6.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el transcurso de las jornadas de censo realizadas. Se indica el número de ejemplares detectado de cada especie.

### 6.1.-Transectos nocturnos

Durante los transectos nocturnos se han detectado un total de 202 mamíferos (meso- y macro-mamíferos), de los cuales 100 han sido corzos y 25 jabalíes. Entre el resto de especies observadas destaca por su número el zorro (*Vulpes vulpes*) con 55 ejemplares. También se han registrado observaciones de mustélidos como garduña (*Martes foina*) y tejón (*Meles meles*)

Fecha	Corzo	Jabalí	Garduña	Tejón	Gato cimarrón	Zorro	Liebre ibérica	Especie no identificada	Total
23/07/2019	5	15	-	3	1	6	6	-	36
19/08/2019	8	6	-	-	1	13	3	-	31
05/09/2019	13	2	-	-	-	9	1	-	25
12/09/2019	15	1	-	-	-	3	1	2	20
01/10/2019	14	1	-	1	-	11	-	2	27
08/10/2019	15	-	1	-	1	10	1	-	28
18/11/2019	15	-	-	-	-	3	2	-	20
19/11/2019	15	-	-	-	-	-	-	-	15
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>202</b>

**Tabla 7.-** Especies de meso- y macro-mamíferos detectados en el transcurso de los transectos nocturnos. Se indica la fecha y el número de ejemplares detectados cada día.

Además de las especies objetivo y otros mamíferos, también se han detectado algunas especies de aves que se reseñan a continuación en forma de tabla. Destacan las 8 observaciones de búho campestre, que se ha observado en todos los meses muestreados.

Fecha	23-jul	19-ago	5-sep	12-sep	1-oct	8-oct	18-nov	19-nov	Total
Alcaraván	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Avutarda	-	-	-	-	-	12	-	-	12
Búho campestre	1	1	2	1	1	-	2	-	8
Cernícalo vulgar	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Chotacabras sp.	1	-	4	6	-	-	-	-	11
Lechuza común	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Limícola sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>36</b>

**Tabla 8.-** Especies de aves detectadas en el transcurso de los transectos nocturnos. Se indica la fecha y el número de ejemplares detectados cada día.

## 6.2.-Aguardos vespertinos

En el transcurso de las esperas vespertinas se ha detectado un total acumulado de 192 corzos y 52 jabalíes. Además de las dos especies de mamíferos objetivo del estudio también se han detectado otras (exceptuando los quirópteros y los micro-mamíferos) como la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

Fecha	Corzo	Jabalí	Liebre	Zorro
23/07/2019	14	15	-	-
01/08/2019	18	-	-	3
11/08/2019	1	-	-	-
13/08/2019	13	7	-	-
18/08/2019	3	-	-	-
19/08/2019	30	-	-	1
21/08/2019	26	15	-	1
05/09/2019	3	1	-	2
12/09/2019	12	3	1	-
01/10/2019	15	1	-	2
08/10/2019	15	1	-	-
18/11/2019	23	1	-	-
19/11/2019	19	8	-	-
<b>Total general</b>	<b>192</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

**Tabla 9.-** Especies de meso- y macro-mamíferos detectados en el transcurso de los aguardos vespertinos. Se indica la fecha y el número de ejemplares detectados cada día.

Los trabajos realizados también han posibilitado la observación de aves de numerosas especies. A continuación se presenta una tabla con las observaciones de avutarda y de aves rapaces registradas desde los puntos de observación en cada jornada. Destacan las cifras aportadas para avutarda (hasta 106 ejemplares el 1 de agosto) y de cigüeñas blancas entrando a la laguna para descansar durante migración (355 individuos el 21 de agosto). También se reseñan las observaciones de búho campestre de los días 12 de septiembre y 8 de octubre.

Fecha	23-jul.	1-ago.	11-ago.	13-ago.	18-ago.	19-ago.	21-ago.	5-sep.	12-sep.	1-oct.	8-oct.	18-nov.	19-nov.	Total
<i>Aguilucho lagunero</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
<i>Aguilucho pálido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
<i>Avutarda</i>	10	106	48	-	-	31	101	23	33	5	11	-	-	368
<i>Búho campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2
<i>Busardo ratonero</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
<i>Cernícalo vulgar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
<i>Cigüeña blanca</i>	-	-	-	-	-	-	355	-	-	-	-	-	-	355
<i>Mochuelo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2

**Tabla 10.-** Especies de aves detectadas en el transcurso de los aguardos vespertinos. Se indica la fecha y el número de ejemplares detectados cada día.

### 6.3.-Abundancias obtenidas

Se ha procedido a realizar una estimación de la abundancia de corzo y de jabalí a partir de los datos obtenidos.

#### 6.3.1.-Jabalí (*Sus scrofa*)

A continuación se presentan en forma de tabla los resultados obtenidos para cada uno de los tres índices de abundancia considerados: 1)Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100) obtenido en los transectos nocturnos, 2)Densidad obtenida en los transectos nocturnos y 3)Densidad obtenida en los aguardos vespertinos.

Mes	Transecto nocturno		Aguardos vespertinos
	IKAx100 (Nº de jabalíes/100 km)	Densidad (Nº de jabalíes /100 ha)	Densidad (Nº de jabalíes /100 ha)
<b>Julio</b>	47,97	1,20	2,79
<b>Agosto</b>	19,19	0,48	1,03
<b>Septiembre</b>	6,39	0,16	0,42
<b>Octubre</b>	3,20	0,08	0,14
<b>Noviembre</b>	0,00	0,00	1,60
<b>Promedio</b>	<b>15,99</b>	<b>0,40</b>	<b>1,20</b>

**Tabla 11.-** Abundancias de jabalí (*Sus scrofa*) estimadas en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta en los cinco meses comprendidos en el período de estudio (desde julio hasta noviembre de 2019). Se indica el Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100 km) que se expresa como número de jabalíes detectados en 100 km de transecto nocturno, y la densidad (nº de jabalíes por cada 100 hectáreas) obtenidas mediante los transectos nocturnos y los aguardos vespertinos.

Los transectos nocturnos han arrojado una abundancia media de 9,99 jabalíes/100 km. Teniendo en cuenta únicamente los valores máximos registrados en cada par de muestreos realizado por mes, se obtiene un promedio de **15,99 jabalíes /100 km**, que ha ido disminuyendo desde los 47,97 jabalíes /100 km del mes de julio hasta los 0,00 jabalíes /100 km observados a partir de septiembre.

Assumiendo una banda de avistamiento de 200 metros a cada lado de la línea de progresión para esta especie, se calcula una densidad media de 0,50 jabalíes /100 hectáreas. Con los valores máximos registrados en cada par de muestreos realizado por mes, se obtiene un promedio de **0,40 jabalíes /100 ha**, que también disminuye desde los 1,20 jabalíes /100 ha de julio hasta los 0,00 jabalíes /100 ha observados en noviembre.

Mediante los aguardos vespertinos se ha estimado una densidad media de 0,43 jabalíes/100 hectáreas, pero tomando los máximos mensuales se obtiene una densidad media de **1,20**

**jabalíes/100 ha.** Los valores máximos más bajos obtenidos mediante la aplicación de esta metodología de censo se registran en el mes de octubre (0,14 jabalíes/100 ha) y los más altos en julio (2,79 jabalíes/100 ha).

<i>Metodología</i>	<i>Índice de Abundancia</i>	<i>Zona</i>		
		<i>Oeste</i>	<i>Central</i>	<i>Este</i>
<b><i>Transectos nocturnos</i></b>	<i>IKAx100 (Nº jabalíes/100 km)</i>	40,418	1,412	1,850
<b><i>Transectos nocturnos</i></b>	<i>Densidad (Nº jabalíes /100 ha)</i>	2,021	0,071	0,092
<b><i>Aguardos vespertinos</i></b>	<i>Densidad (Nº jabalíes /100 ha)</i>	2,367	0,540	0,032

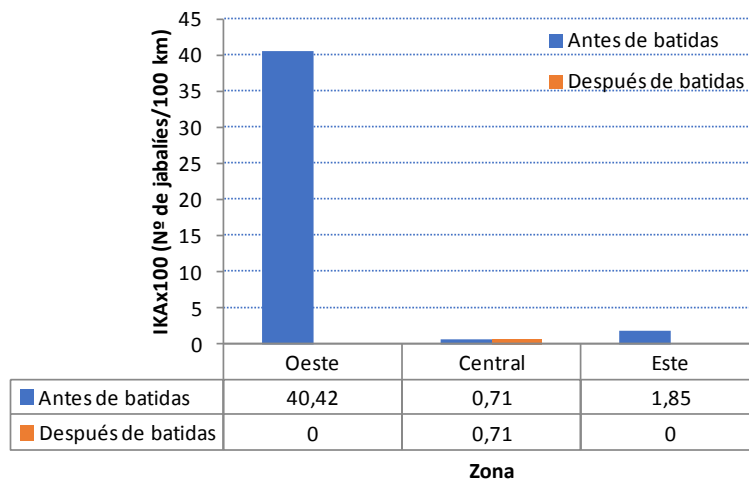
**Tabla 12.-** Abundancias de jabalí (*Sus scrofa*) estimadas en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta en cada uno de los sectores definidos. Se indica el Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100 km) que se expresa como número de jabalíes detectados en 100 km de transecto nocturno, y la densidad (nº de jabalíes por cada 100 hectáreas) obtenidas mediante los transectos nocturnos y los aguardos vespertinos.

Por sectores, las mayores abundancias se han registrado en la Zona Oeste con independencia de la metodología de censo considerada.

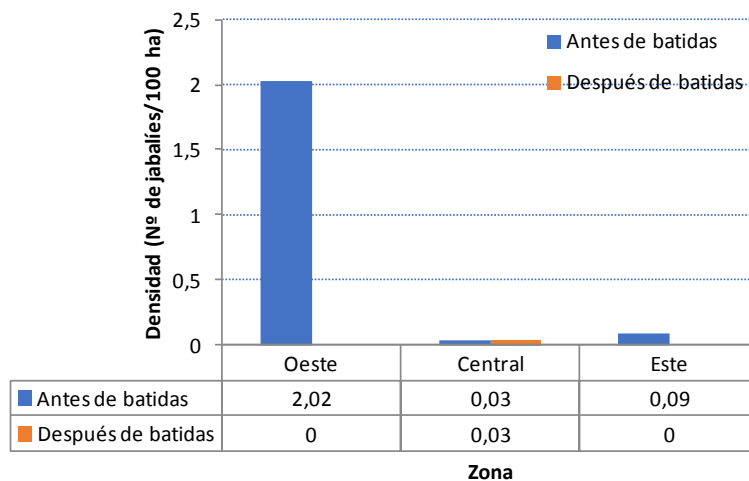
El tercer domingo de septiembre comenzó la temporada de caza de jabalí en los cotos del entorno de la laguna. El 27 de septiembre se realizaron batidas de jabalí para el control de daños agrícolas en Tornos, Las Cuerlas y Gallocanta. Las densidades de jabalí en la reserva disminuyeron notablemente después de dichas batidas, pasando de un IKA medio de 9,59 jabalíes/100 km antes de las batidas a los 0,40 jabalíes/100 km de después. Destacan los 40,42 jabalíes/100 km registrados en la Zona Oeste de la Reserva antes de las batidas.

La abundancia de jabalí disminuye de forma generalizada en todos los sectores, independientemente del índice que se tome (IKAx100 del transecto nocturno, densidad del transecto nocturno o de los aguardos vespertinos). Sólo se aprecian ligeros incrementos en la densidad obtenida mediante aguardos vespertinos en la Zona Este, que presenta unas abundancias bajas en el contexto general de la Reserva, muy alejadas de las observadas en la Zona Oeste.

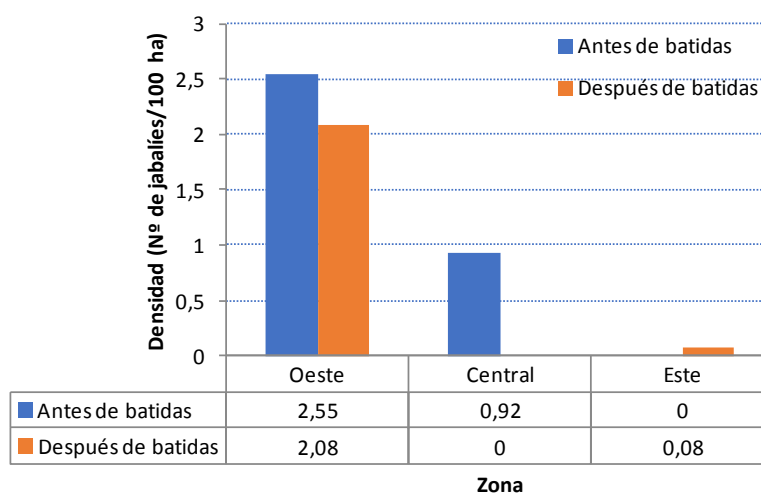
**Transecto nocturno: IKA**



**Transecto nocturno: Densidad**

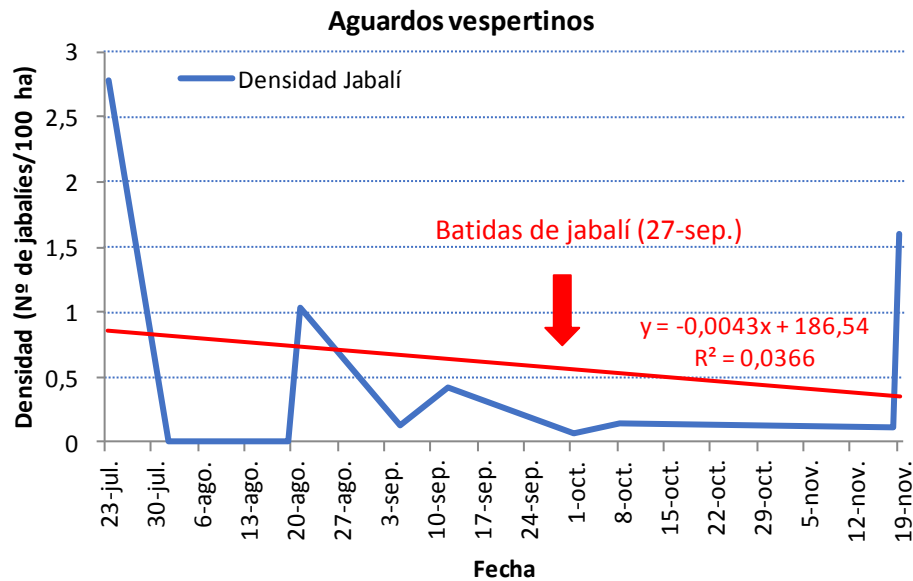


**Aguardos vespertinos: Densidad**

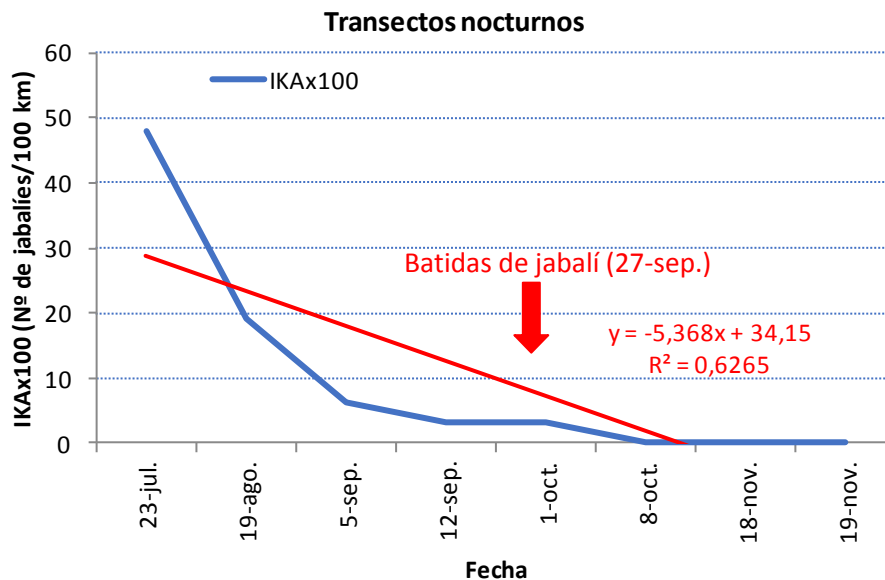


**Gráficas 1-3.-** Evolución de las abundancias de jabalí (*Sus scrofa*) estimadas en cada uno de los sectores definidos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta.

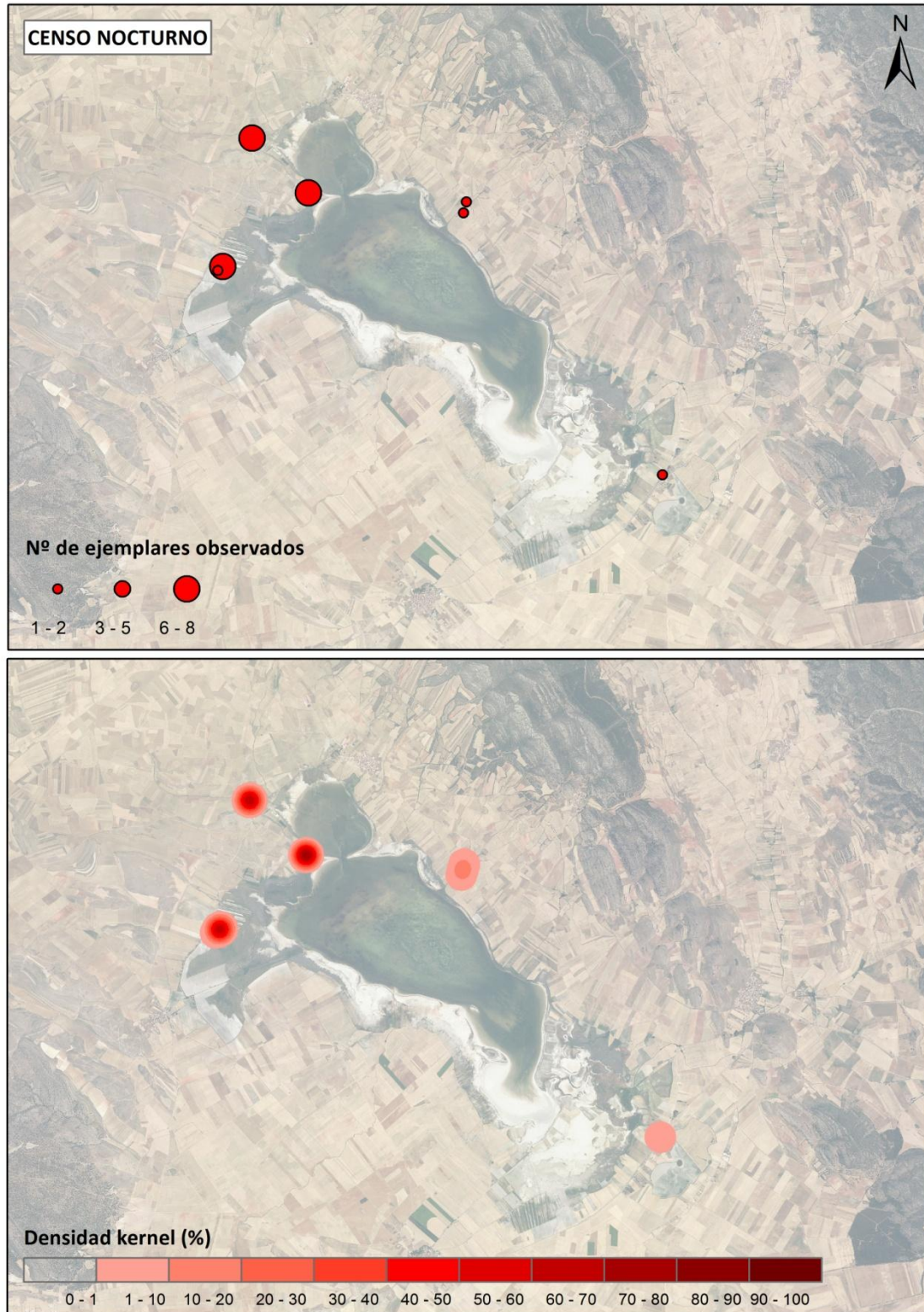




**Gráfica 4.-** Evolución de la densidad de jabalí (*Sus scrofa*) estimada mediante aguardos vespertinos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. La densidad se expresa como nº de jabalíes por cada 100 hectáreas.

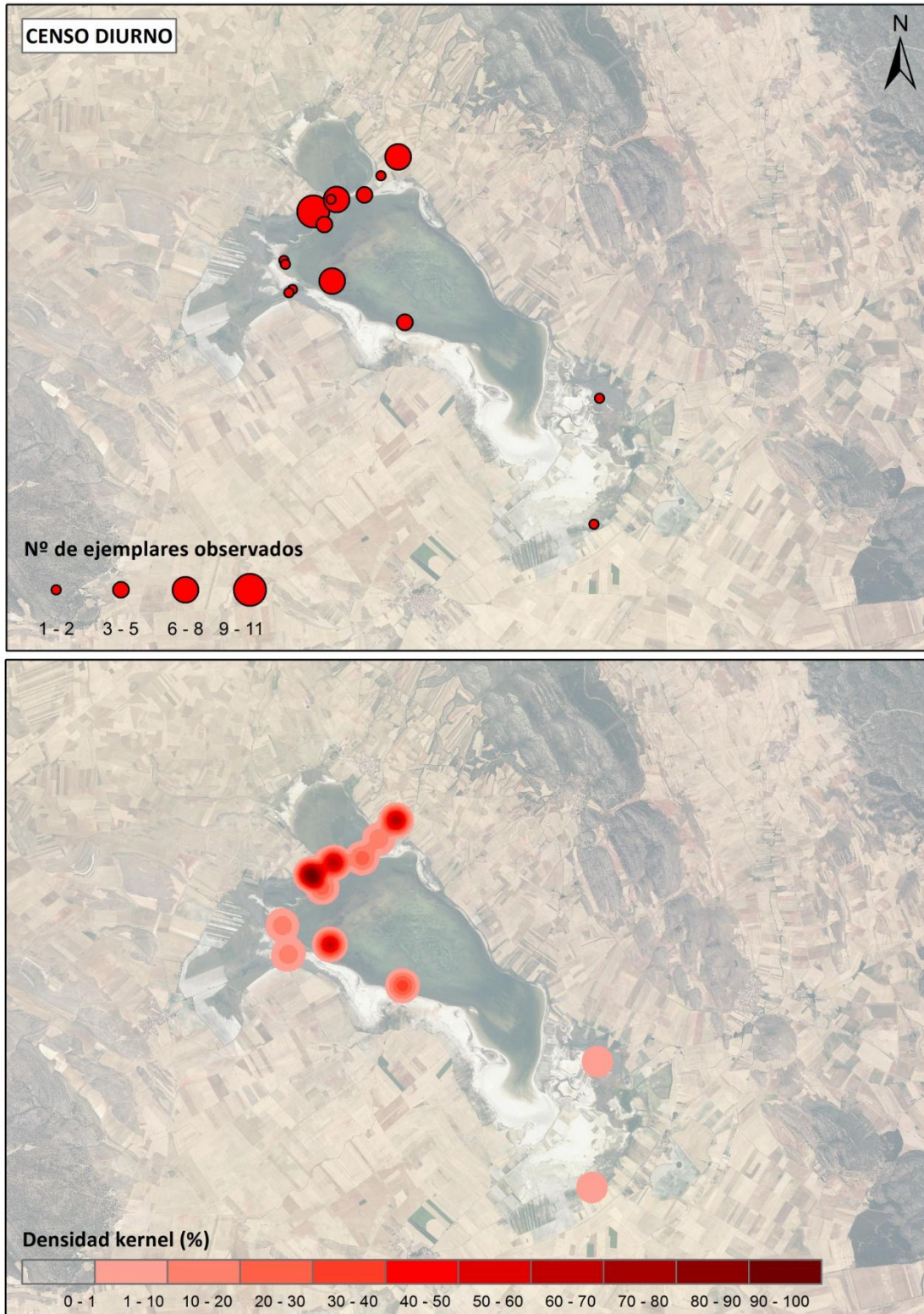


**Gráfica 5.-** Evolución de la abundancia de jabalí (*Sus scrofa*) estimada mediante transectos nocturnos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. La abundancia se expresa como IKAx100 (nº de jabalíes observados por cada 100 km de transecto realizados).

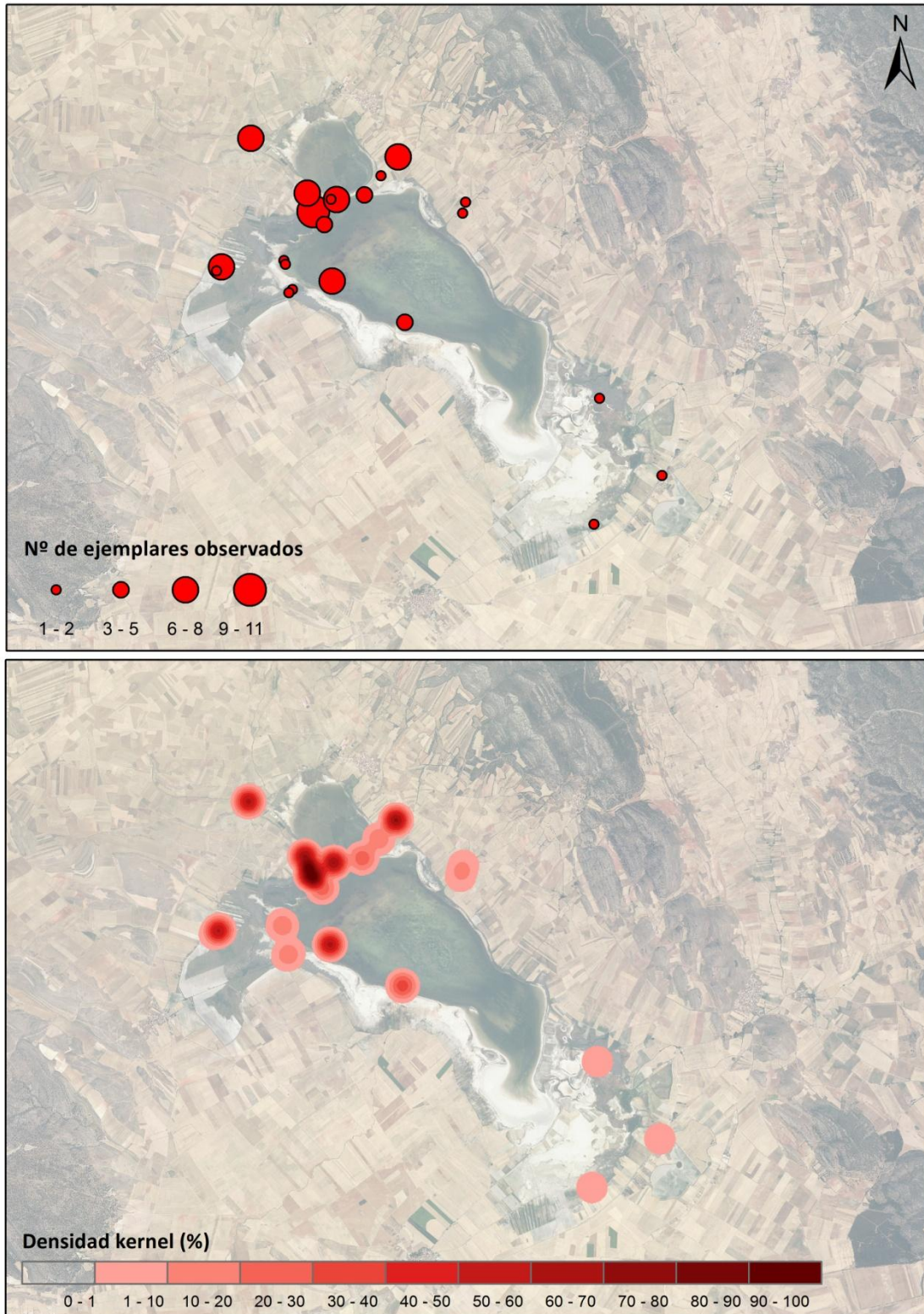


**Figura 11.-** Arriba: plano de localización de cada una de las observaciones de jabalí (*Sus scrofa*) realizadas en el transcurso de los transectos nocturnos. Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color rojo más oscuros).

Censo de ungulados en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta



**Figura 12.-** Arriba: plano de localización de cada una de las observaciones de jabalí (*Sus scrofa*) realizadas en el transcurso de los aguardos vespertinos. Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color rojo más oscuros).



**Figura 13.-** Arriba: plano de localización de los jabalíes (*Sus scrofa*) vistos durante los trabajos de campo realizados (observaciones de transectos nocturnos y aguardos vespertinos agrupadas). Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color rojo más oscuros).

No existen datos previos de abundancia de jabalí en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta.

La densidad obtenida en la Reserva (0,40-1,20 individuos/km<sup>2</sup>) está próxima a los valores medios estimados para España mediante el análisis de estadísticas de caza: 0,31 individuos/km<sup>2</sup> (Bosch et al., 2012) o ligeramente por debajo de la media aportada por otros autores (entre 1,4 y 12,6 individuos/km<sup>2</sup>) estimada a partir de frecuencias y batidas de caza (Tellería y Sáez-Royuela, 1986; Sáez-Royuela y Tellería, 1988).

<i>Población</i>	<i>Indiv./km<sup>2</sup></i>	<i>Referencia</i>
<i>Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta</i>	<i>0,40 - 1,20</i>	<i>Presente estudio</i>
<i>Reserva de Caza de Benasque (Aragón)</i>	<i>2,3</i>	<i>Giménez-Anaya (2013)</i>
<i>Navarra</i>	<i>2,26 - 3,1</i>	<i>Leranz y Castián (1996)</i>
<i>Parque Natural del Moncayo (Aragón)</i>	<i>2,3-3,0</i>	<i>Giménez-Anaya (2009)</i>
<i>Reserva de Caza de Los Valles (Aragón)</i>	<i>3</i>	<i>Giménez-Anaya (2013)</i>
<i>Reserva de Caza de Viñamala (Aragón)</i>	<i>3,5</i>	<i>Giménez-Anaya (2013)</i>
<i>P.N. de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (Barcelona)</i>	<i>4</i>	<i>Casas-Díaz et al., 2011</i>
<i>Burgos</i>	<i>3,51 - 4,66</i>	<i>Tellería y Sáez-Royuela (1986)</i>
<i>Reserva de Caza de Los Circos (Aragón)</i>	<i>4,5</i>	<i>Giménez-Anaya (2013)</i>
<i>Doñana</i>	<i>1,41 - 9,36</i>	<i>Fernández-Llario (1996)</i>
<i>León</i>	<i>2,1 - 12,6</i>	<i>Purroy et al. (1988)</i>
<i>Cotos Sociales Prepirenaicos (Aragón)</i>	<i>13,4</i>	<i>Giménez-Anaya (2013)</i>
<i>Huesca</i>	<i>2,8 - 42</i>	<i>Herrero et al. (1995)</i>

**Tabla 13.-** Valores de abundancia (indiv./km<sup>2</sup>) de jabalí en distintas regiones y hábitats de la península Ibérica. Se presentan en función de la abundancia media obtenida, de menor a mayor. En color naranja se resalta el lugar de la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta.

Se comprueba que la densidad de jabalí registrada en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta es de las más bajas citadas en la bibliografía. Este hecho es atribuible a la singularidad de los hábitats utilizados por esta especie en la laguna, que difieren notablemente de los medios forestales en los que habitualmente se hacen estimas de abundancia. De hecho, en la bibliografía consultada no se han encontrado referencias de abundancias de jabalí en carrizales o agrosistemas, cuya comparación con los obtenidos en la Reserva sería más pertinente:

<i>Medio</i>	<i>León</i>	<i>Burgos</i>	<i>Navarra</i>	<i>Huesca</i>
<i>Encinar</i>	<i>11,4</i>	<i>4,9</i>	<i>2,1</i>	<i>3,5</i>
<i>Robledal</i>	<i>3,1</i>	<i>3,6</i>	<i>2,6</i>	<i>2,8</i>
<i>Pinar</i>	<i>7,5</i>	<i>1,3</i>	<i>2,8</i>	<i>2,7</i>
<i>Hayedo</i>	<i>1,7</i>	<i>2,5</i>	<i>2,4</i>	<i>3,9</i>

**Tabla 14.-** Abundancia de jabalíes (individuos/km<sup>2</sup>) según tipos de hábitat. Referencias: León (Sáenz de Buruaga et al., 1991), Burgos (Sáez-Royuela, 1989), Navarra (Castián y Leranz, 1988) y Huesca (Herrero, 2002).

Dentro de la provincia de Teruel, existen datos de abundancias de jabalí en la Reserva de Caza de Montes Universales, fruto del programa de seguimiento de las poblaciones de ungulados presentes en la misma. La rigurosidad del clima de las sierras de la Comarca de Albarracín y la escasez de recursos en buena parte del año condicionan abundancias más bajas (promedio de 2,8 jabalíes/100 km) que las observadas en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta (15,99 jabalíes/100 km):

<b>AÑO</b>	<b>IKAx100 (individuos/100 km)</b>
<b>2002</b>	0
<b>2003</b>	1,7
<b>2004</b>	4,1
<b>2005</b>	6
<b>2006</b>	3,1
<b>2007</b>	2,5
<b>2008</b>	3,7
<b>2009</b>	5
<b>2010</b>	6,6
<b>2011</b>	2,6
<b>2012</b>	0,8
<b>2013</b>	0
<b>2014</b>	2,6
<b>2015</b>	2,4
<b>2016</b>	3,7
<b>2017</b>	0
<b>Promedio</b>	<b>2,8</b>

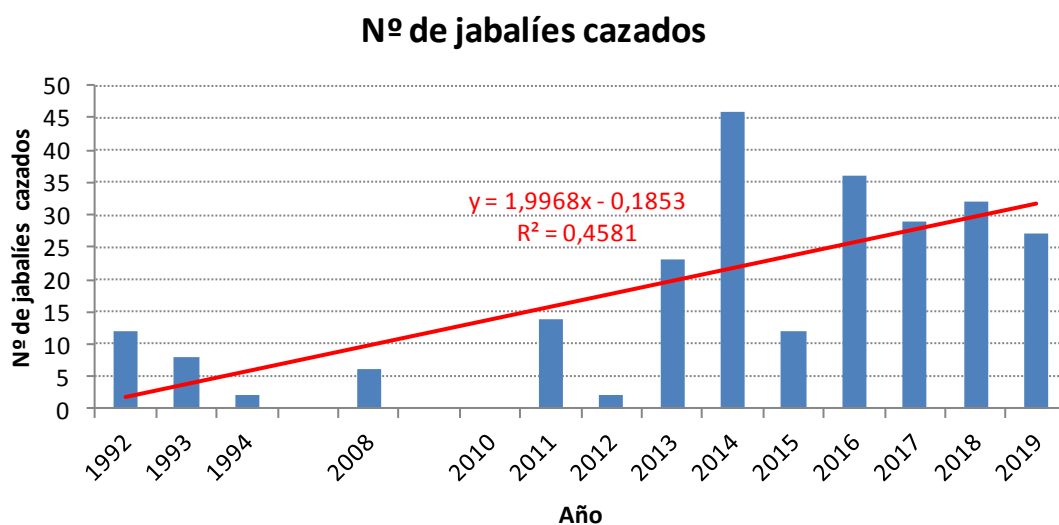
**Tabla 15.-** Índices kilométricos de abundancia (IKA) de jabalí expresados en ejemplares / 100 km., obtenidos a partir de los muestreos de primavera agrupados en el suroeste de Teruel entre 2002 y 2017.

También se ha realizado una revisión de los resultados de las medidas de control poblacional por daños de jabalí en la Reserva. En la década de 1990 (período comprendido entre 1992 y 1994) se citaba un máximo anual de 12 jabalíes cobrados en el interior de la actual Reserva Natural (Ebronatura,1996). Esta cifra se ha incrementado hasta los 46 jabalíes cobrados en 2014. En cualquier caso, cabe destacar la escasa información de resultados de caza aportada por los responsables de las batidas y esperas.

Censo de ungulados en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta

Año	Batida	Control	Esperas	Total
1992	12	-	-	12
1993	8	-	-	8
1994	2	-	-	2
2008	6	-	-	6
2010	-	-	-	0
2011	2	-	12	14
2012	2	-	-	2
2013	-	-	23	23
2014	16	-	30	46
2015	1	11	-	12
2016	6	18	12	36
2017	8	6	15	29
2018	19	-	13	32
2019	23	1	3	27
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>249</b>

**Tabla 16.-** Resultados de las medidas de control de las poblaciones de jabalí por daños agrícolas disponibles entre 1992 y 2019. Se indican los resultados de las batidas y esperas llevadas a cabo por cazadores y de controles excepcionales realizados por técnicos y personal del Gobierno de Aragón.



**Gráfica 6.-** Evolución del número de jabalíes cazados en el transcurso de medidas de control de sus poblaciones por daños a la agricultura en el ámbito de la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta.

De la revisión de los expedientes de control por daños agrícolas en el entorno de la Reserva entre 2010 y 2019, se comprueba una gran variación en cuanto al número de solicitudes presentadas, yendo desde las 15 de 2016 a sólo 7 en el año siguiente:

Año	Nº de autorizaciones concedidas			
	Esperas	Batidas	Controles Administración	Total
2010	1	3	-	4
2011	1	3	-	4
2012	1	3	-	4
2013	7	3	-	10
2014	16	4	-	20
2015	8	4	2	14
2016	9	4	2	15
2017	3	3	1	7
2018	6	2		8
2019	6	3	1	10

**Tabla 17.-** Número de solicitudes de control de las poblaciones de jabalí por daños agrícolas en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta tramitadas entre 2010 y 2019.

Durante los muestreos de campo se ha recopilado información acerca de la edad de los jabalíes detectados. Sin embargo, las condiciones de escasa luminosidad en las que se han realizado las observaciones, unidas al desarrollo de la vegetación circundante que impedía una buena visibilidad de los animales han dificultado su clasificación en las categorías de edad previamente definidas (crías, jóvenes y adultos).

Metodología	Crías	Jóvenes	Adultos	Indeterminados	Relación de edades
<b>Aguardos vespertinos</b>	-	5	3	44	1,67
<b>Transecto nocturno</b>	-	1	2	22	0,5
<b>Total</b>	-	6	5	66	1,2

**Tabla 18.-** Clasificación de los jabalíes observados en cada una de las categorías de edad definidas y relación de edades detectada.

Se describe una relación de edades de **1,2 jóvenes/adulto**, aunque hay que resaltar el escaso tamaño de la muestra analizada (n=11) una vez descartados aquellos animales que no pudieron ser clasificados de forma fiable (n=66).

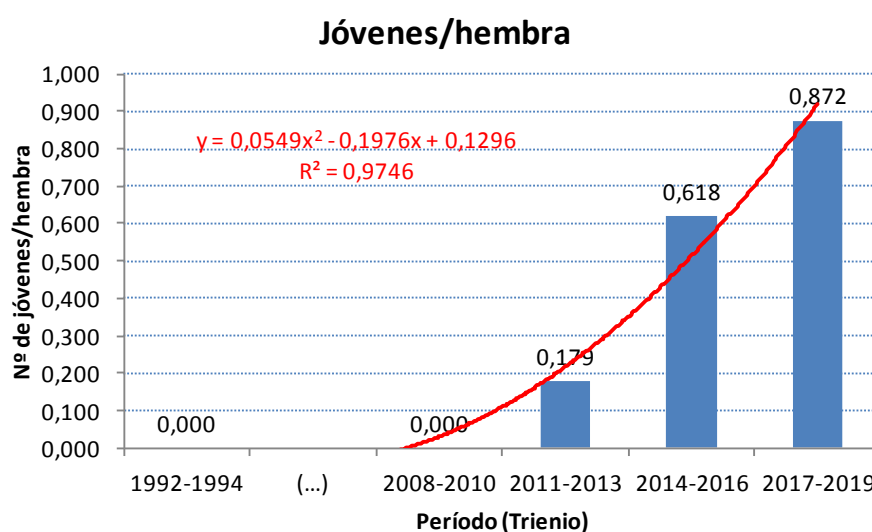
En otras zonas del Norte de España se observan familias formadas por la hembra con 2,67 + 0,41 (n = 45) bermejotes (Markina et al., 2003). Asumiendo una relación de sexos de 1:1 (Fernández-Llario, 2014) se calcula una relación de edades de 1,33 bermejotes (jóvenes)/adulto para esas poblaciones. Esta relación es muy parecida a la observada en la Reserva (1,2 jóvenes/adulto), aunque con las reservas debidas al escaso tamaño de la muestra.



La ausencia de observaciones de rayones (crías) durante los muestreos estaba dentro de lo previsto, ya que en las fechas de realización de los trabajos de campo y en las semanas previas no se suelen verificar partos. Así por ejemplo, aunque en Álava hay partos a lo largo de todo el año, se observa un mínimo de partos en el mes de septiembre y el mayor porcentaje de nacimientos tiene lugar entre noviembre y abril, con máximos en enero y febrero (Markina et al., 2003). En Doñana la mayoría de los nacimientos tienen lugar entre febrero y abril (Fernández-Llario y Carranza, 2000). Atendiendo a la relación de edades obtenida en el transcurso de las medidas de control poblacional (tabla 19) se aprecia un progresivo incremento en el número de jóvenes/hembra a lo largo de los últimos años (gráfica 7).

Año	Observados					Cazados					Total				
	M	H	B	R	Indet.	M	H	B	R	Indet.	M	H	B	R	Indet.
1992	-	-	-	-	-	5	7	-	-	-	5	7	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	1	3	-	-	4	1	3	-	-	4
1994	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	1	-	-	-	7	5	6	3	-	-	6	6	3	-	7
2012	-	-	-	-	7	1	-	1	-	-	1	-	1	-	7
2013	12	45	2	-	24	14	9	-	-	-	26	54	2	-	24
2014	-	-	-	-	15	15	16	5	-	10	15	16	5	-	25
2015	-	-	-	-	4	-	-	-	-	12	-	-	-	-	16
2016	10	7	6	1	25	6	6	4	1	18	16	13	10	2	43
2017	13	4	8	4	77	17	9	3	-	-	30	13	11	4	77
2018	4	6	-	-	85	11	11	10	-	-	15	17	10	-	85
2019	-	-	-	-	-	7	8	7	-	5	7	8	7	-	5

**Tabla 19.-** Resultados disponibles de las medidas de control de jabalí realizadas en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. (M: Machos adultos; H:Hembras adultas; B: Bermejós o frajones; R: Rayones; Indet.: Indeterminados)



**Gráfica 7.-** Evolución del número jóvenes (rayones+bermejós) por cada hembra detectados en el transcurso de las medidas de control de las poblaciones de jabalí en el ámbito de la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta. Los datos disponibles se presentan agrupados por trienios, desde 1992 hasta 2019.

### 6.3.2.-Corzo (*Capreolus capreolus*)

A continuación se presentan en forma de tabla los resultados obtenidos para cada uno de los tres índices de abundancia considerados: 1) Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100) obtenido en los transectos nocturnos, 2) Densidad obtenida en los transectos nocturnos y 3) Densidad obtenida en los aguardos vespertinos.

Mes	Transecto nocturno		Aguardos vespertinos
	IKAx100 (Nº de corzos/100 km)	Densidad (Nº de corzos/100 ha)	Densidad (Nº de corzos/100 ha)
<b>Julio</b>	15,99	0,40	2,42
<b>Agosto</b>	25,58	0,64	1,55
<b>Septiembre</b>	47,97	1,20	1,13
<b>Octubre</b>	47,97	1,20	1,69
<b>Noviembre</b>	47,97	1,20	3,60
<b>Promedio</b>	<b>37,10</b>	<b>0,93</b>	<b>2,08</b>

**Tabla 20.-** Abundancias de corzo (*Capreolus capreolus*) estimadas en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta en los cinco meses comprendidos en el período de estudio (desde julio hasta noviembre de 2019). Se indica el Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100 km) que se expresa como número de corzos detectados en 100 km de transecto nocturno, y la densidad (nº de corzos por cada 100 hectáreas) obtenidas mediante los transectos nocturnos y los aguardos vespertinos.

Los transectos nocturnos han arrojado una abundancia media de 39,974 corzos/100 km. Teniendo en cuenta únicamente los valores máximos registrados en cada par de muestreos realizado por mes, se obtiene un promedio de **37,10 corzos/100 km**, que va incrementándose desde los 15,99 corzos/100 km del mes de julio hasta los 47,97 corzos/100 km observados a partir de septiembre.

Asumiendo una banda de avistamiento de 200 metros a cada lado de la línea de progresión para esta especie, se calcula una densidad media de 0,999 corzos/100 hectáreas. Con los valores máximos registrados en cada par de muestreos realizado por mes, se obtiene un promedio de **0,93 corzos/100 ha**, que también se incrementa desde los 0,40 corzos/100 ha de julio hasta los 1,20 corzos/100 ha observados a partir de septiembre.

Mediante los aguardos vespertinos se ha estimado una densidad media de 1,106 corzos/100 hectáreas, pero tomando los máximos mensuales se obtiene una densidad media de **2,08 corzos/100 ha**. Los valores máximos más bajos obtenidos mediante la aplicación de esta metodología de censo se registran en el mes de septiembre (1,13 corzos/100 ha) y los más altos en noviembre (3,60 corzos/100 ha).

Metodología	Índice de Abundancia	Zona		
		Oeste	Central	Este
<b>Transectos nocturnos</b>	<i>IKAx100 (Nº corzos/100 km)</i>	104,719	6,352	62,909
<b>Transectos nocturnos</b>	<i>Densidad (Nº corzos/100 ha)</i>	2,618	0,159	1,573
<b>Aguardos vespertinos</b>	<i>Densidad (Nº corzos/100 ha)</i>	3,551	0,222	1,122

**Tabla 21.-** Abundancias de corzo (*Capreolus capreolus*) estimadas en cada uno de los sectores definidos. Se indica el Índice Kilométrico de Abundancia (I.K.A.x100 km) que se expresa como número de corzos detectados en 100 km de transecto nocturno, y la densidad (nº de corzos por cada 100 hectáreas) obtenidas mediante los transectos nocturnos y los aguardos vespertinos.

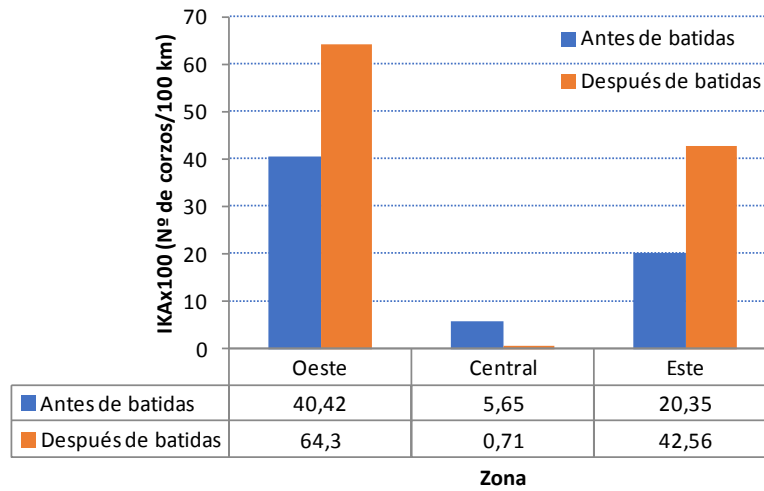
Por sectores, las mayores abundancias se han registrado en la Zona Oeste con independencia de la metodología de censo considerada. Lo mismo sucede con las más bajas, que se han obtenido siempre en la Zona Central, mientras que la Zona Este muestra valores de abundancia intermedios (1,12 corzos/100 ha)

El tercer domingo de septiembre comenzó la temporada de caza de jabalí en los cotos del entorno de la laguna. El 27 de septiembre se realizaron batidas de jabalí para el control de daños agrícolas en Tornos, Las Cuerlas y Gallocanta. Las densidades de corzo en la reserva se incrementaron después de dichas batidas, pasando de los 1,18 corzos/100 ha antes de las batidas a los 2,34 corzos/100 ha de después. Destacan los 5,56 corzos/100 ha de la Zona Oeste de la Reserva después de las batidas.

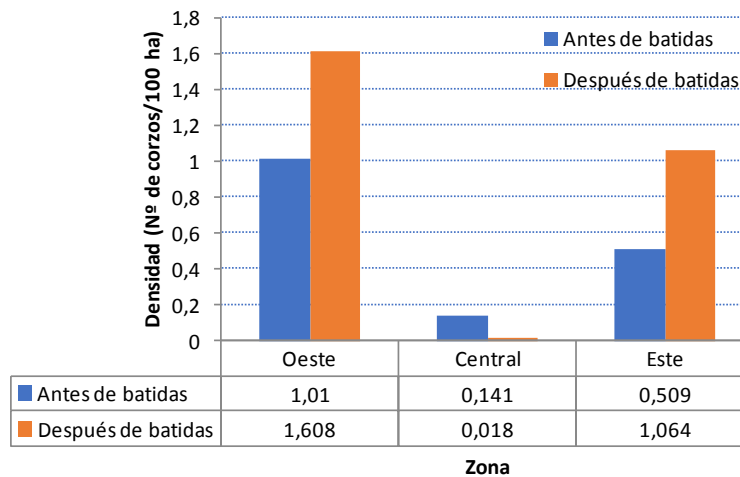
La abundancia de corzo sólo disminuye en la Zona Central, la que reúne unas condiciones de refugio menos adecuadas para la especie y donde los animales resultan más vulnerables.

Censo de ungulados en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta

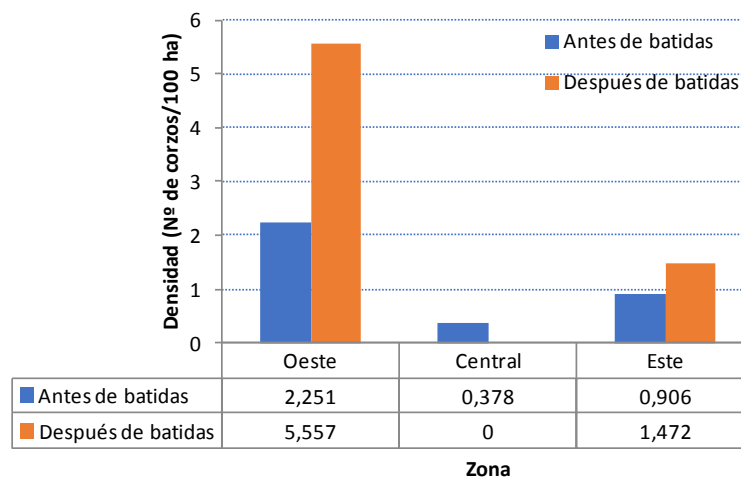
**Transecto nocturno: IKA**



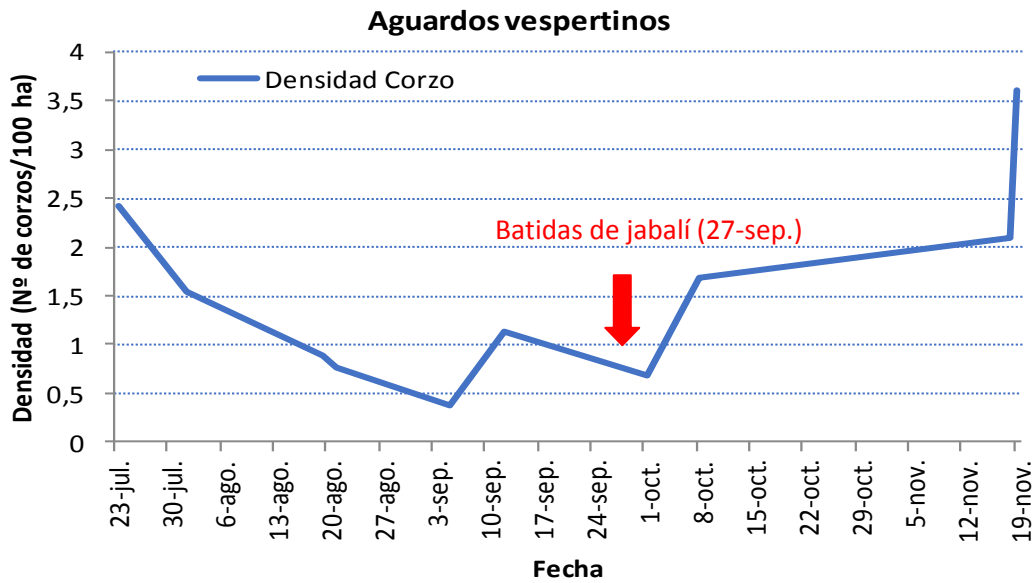
**Transecto nocturno: Densidad**



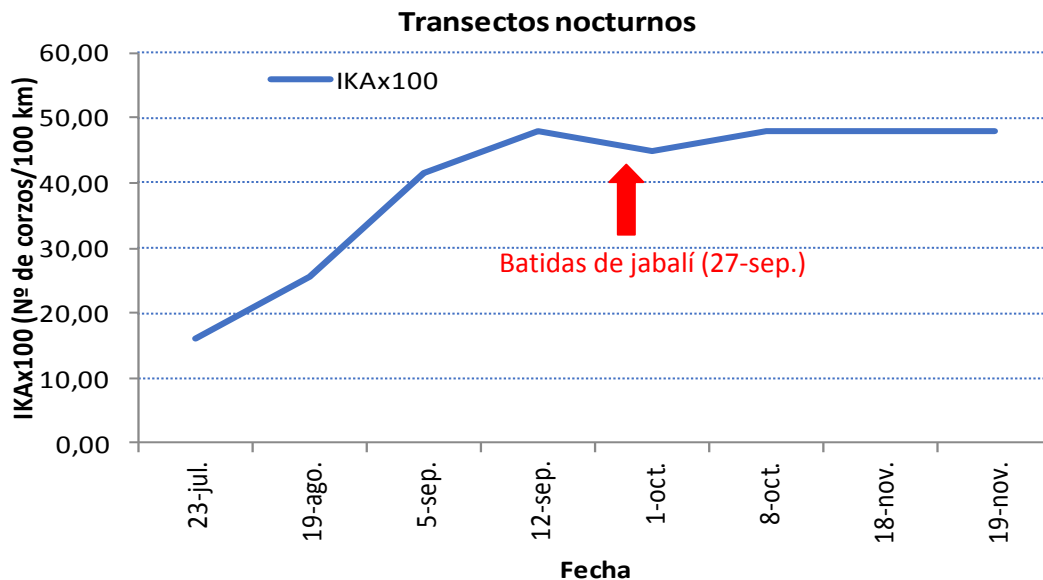
**Aguardos vespertinos: Densidad**



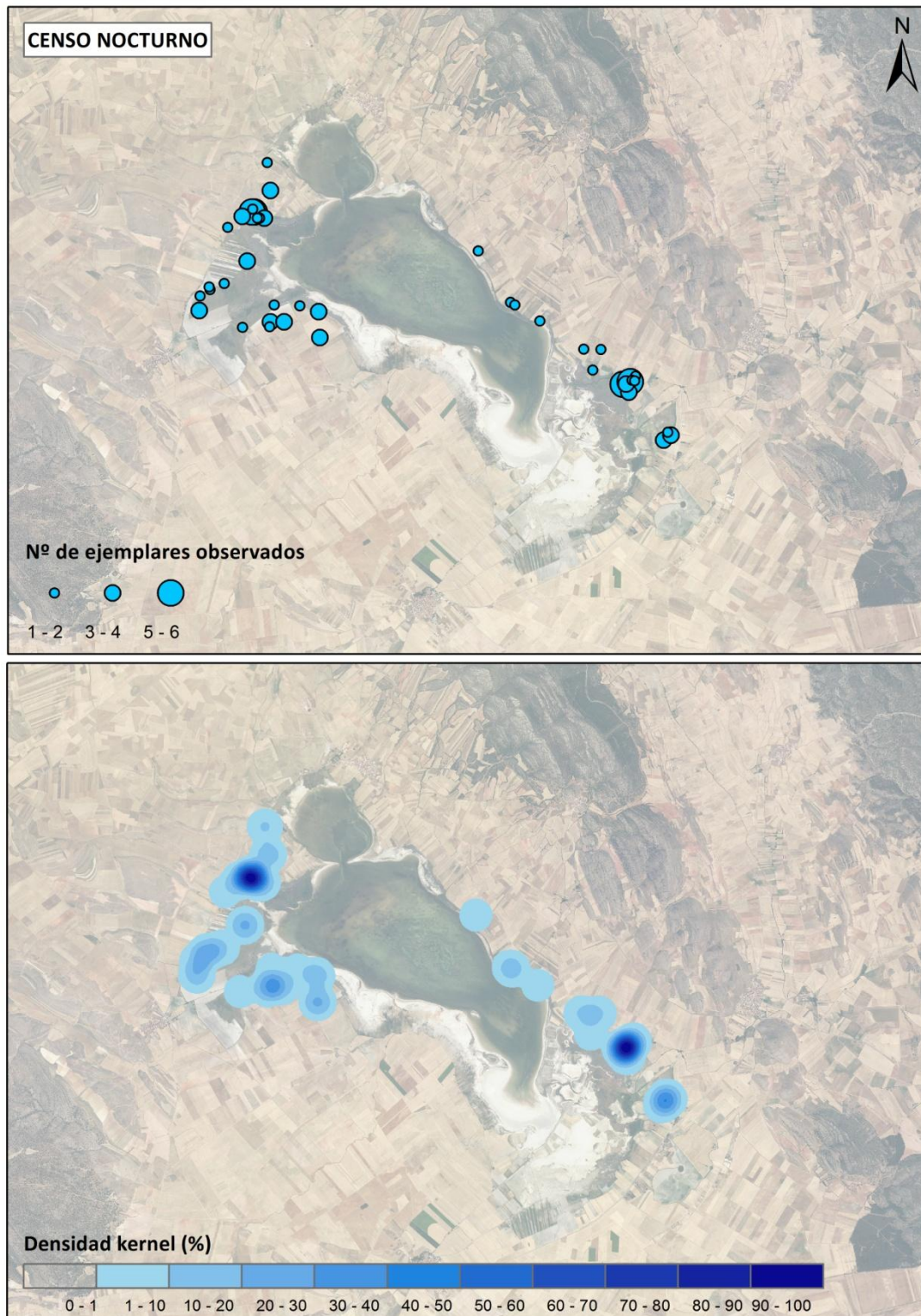
**Gráficas 8-10.-** Evolución de las abundancias de corzo (*Capreolus capreolus*) estimadas en cada uno de los sectores definidos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta.



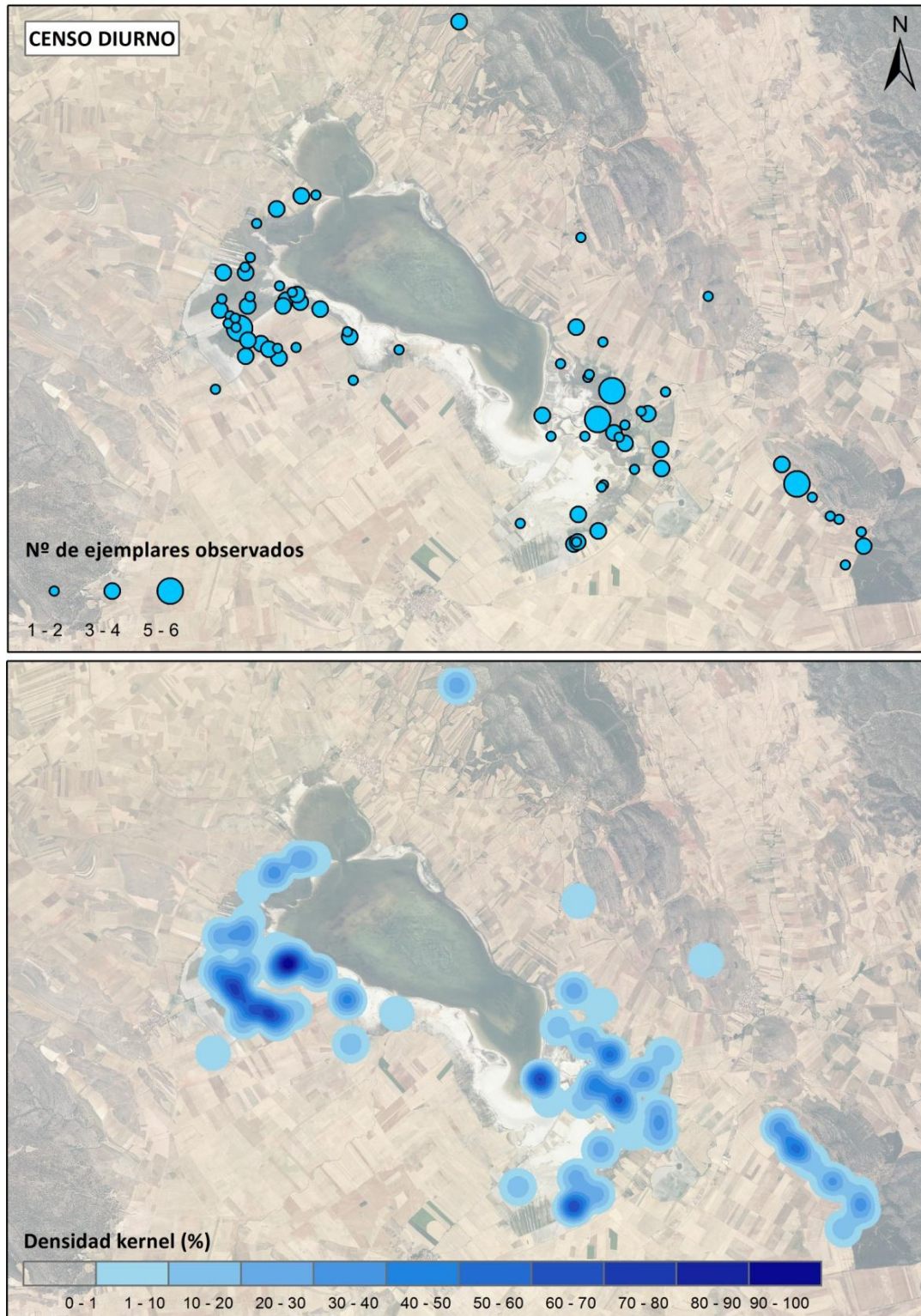
**Gráfica 11.-** Evolución de la densidad de corzo (*Capreolus capreolus*) estimada mediante aguarios vespertinos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. La densidad se expresa como nº de corzos por cada 100 hectáreas.



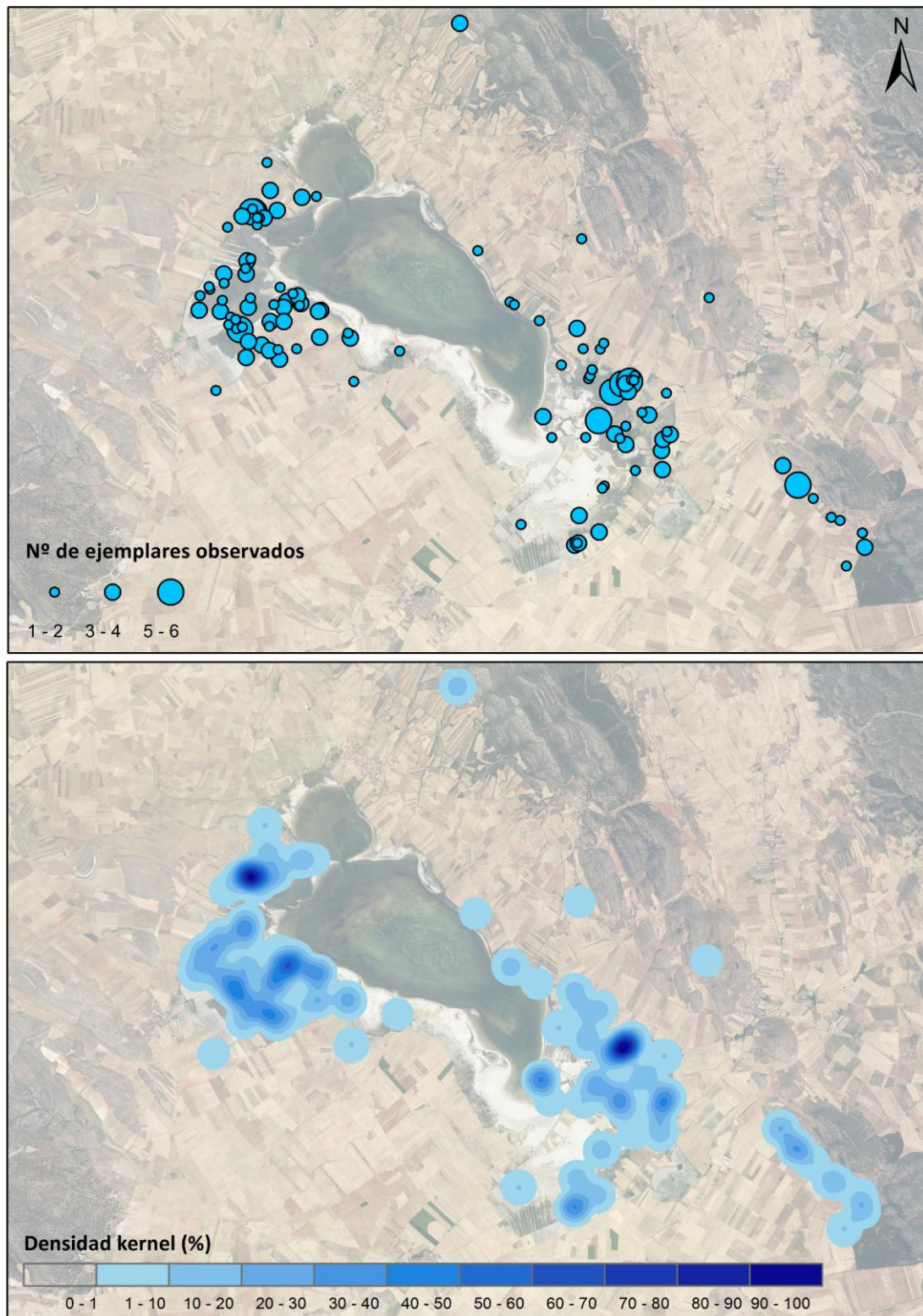
**Gráfica 12.-** Evolución de la abundancia de corzo (*Capreolus capreolus*) estimada mediante transectos nocturnos en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. La abundancia se expresa como IKAx100 (nº de corzos observados por cada 100 km de transecto realizados).



**Figura 14.-** Arriba: plano de localización de cada una de las observaciones de corzo (*Capreolus capreolus*) realizadas en el transcurso de los transectos nocturnos. Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color azul más oscuros).



**Figura 15.-** Arriba: plano de localización de cada una de las observaciones de corzo (*Capreolus capreolus*) realizadas en el transcurso de los aguardos vespertinos. Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color azul más oscuros).



**Figura 16.-** Arriba: plano de localización de los corzos (*Capreolus capreolus*) vistos durante los trabajos de campo realizados (observaciones de transectos nocturnos y aguardos vespertinos agrupadas). Abajo: plano de densidad kernel (las zonas con densidad más alta presentan tonos de color azul más oscuros).



No existen datos previos de abundancia de corzo en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta, aunque sí en las sierras de su entorno.

La densidad obtenida en la Reserva (0,93-2,08 individuos/km<sup>2</sup>) está dentro de un rango que se puede considerar medio-bajo dentro del contexto peninsular. A partir de seguimientos de las poblaciones de corzo realizadas por el Gobierno de Aragón en el Sistema Ibérico, en los medios forestales de los sectores de muestreo en los que se incluye la Reserva se observan densidades algo mayores: 5,6 corzos/100 ha en el Sector Mesa-Piedra y 9,7 corzos/100 ha en el del Jiloca, ambos en la provincia de Zaragoza, y de 8,35 corzos/100 ha en el sector Sierra Menera-Calamocha, en la provincia de Teruel.

<b>Población</b>	<b>Abundancia</b>	<b>Referencia</b>
Quintos de Mora (Toledo)	0,5-1,05	Jiménez et al. (2013)
Reserva de Caza de Los Circos (Aragón)	0,9	Giménez-Anaya (2013)
Navarra	1	Castián y Leranoz (1991)
Reserva de Caza de Los Valles (Aragón)	0,8-1,5	Giménez-Anaya (2013)
Lombada (Portugal)	1,23	Valente et al. (2014)
Málaga	0,18-2,49	Duarte et al. (2012)
<b>Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta</b>	<b>0,93-2,08</b>	<b>Presente estudio</b>
Cádiz	1,62	Aragón (1993)
Las Villuercas (Cáceres)	1,69	Mateos-Quesada (1998, 2005)
Reserva de Caza de Viñamala (Aragón)	1,8	Giménez-Anaya (2013)
Pirineo Aragonés	2,3	Herrero et al. (2013)
Cotos Sociales Prepirenaicos (Aragón)	2,7	Giménez-Anaya (2013)
Reserva de Caza de Benasque (Aragón)	2,8	Giménez-Anaya (2013)
Montesinho y S. da Nogueira (Portugal)	3,01	Valente et al. (2014)
Pirineo Navarro	3,4	Castián y Leranoz (1991)
Parque Natural del Moncayo (Aragón)	3,6-4,8	Giménez-Anaya (2009)
Las Villuercas (Cáceres)	4,24	Mateos-Quesada (1998, 2005)
Serra da Nogueira (Portugal)	4,25	Valente et al. (2014)
Serra de Montesinho (Portugal)	4,87	Valente et al. (2014)
Cuenca, Guadalajara	5,56	Acevedo et al. (2010)
Sector Mesa-Piedra (Sistema Ibérico Zaragozano)	5,6	Ebronatura (2014)
Sierra Menera-Calamocha (Sistema Ibérico Teruel)	8,35	Ebronatura (2013)
Cádiz	9,03	Aragón (1993)
Sector Jiloca (Sistema Ibérico Zaragozano)	9,7	Ebronatura (2014)
Quintos de Mora (Toledo)	7,58-11,25	Jiménez et al. (2013)
Cádiz	10,26	Aragón (1993)
Cordillera Cantábrica	11,4	Costa (1992)
Las Villuercas (Cáceres)	23,66	Mateos-Quesada (1998, 2005)
Cordillera Cantábrica	35	Costa (1992)

**Tabla 22.-** Valores de abundancia (indiv./km<sup>2</sup>) de corzo en distintas regiones y hábitats de la península Ibérica. Se presentan en función de la abundancia media obtenida, de menor a mayor. En color naranja se resalta el lugar de la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta.

Como ya sucediera en el caso del jabalí, hay que resaltar la escasez de trabajos previos para la determinación de abundancias de corzo en un medio tan singular como el presente en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta. Toda la bibliografía existente se refiere a trabajos realizados en medios forestales (encinares, pinares, robledales, hayedos, etc.), no habiéndose encontrado información sobre abundancias de corzo en medios similares al dominante en la Reserva, como son los carrizales, praderas y agro-sistemas:

<i>Población</i>	<i>Hábitat</i>	<i>Abundancia</i>	<i>Referencia</i>
<i>Quintos de Mora (Toledo)</i>	<i>zona abierta</i>	<i>0,5-1,05</i>	<i>Jiménez et al. (2013)</i>
<i>Cádiz</i>	<i>Alcornocal</i>	<i>1,62</i>	<i>Aragón (1993)</i>
<i>Las Villuercas (Cáceres)</i>	<i>Pinar</i>	<i>1,69</i>	<i>Mateos-Quesada (1998, 2005)</i>
<i>Las Villuercas (Cáceres)</i>	<i>Robledal-encinar</i>	<i>4,24</i>	<i>Mateos-Quesada (1998, 2005)</i>
<i>Cuenca, Guadalajara</i>	<i>Bosque mediterráneo</i>	<i>5,56</i>	<i>Acevedo et al. (2010)</i>
<i>Cádiz</i>	<i>Pinsapar</i>	<i>9,03</i>	<i>Aragón (1993)</i>
<i>Quintos de Mora (Toledo)</i>	<i>zona cerrada</i>	<i>7,58-11,25</i>	<i>Jiménez et al. (2013)</i>
<i>Cádiz</i>	<i>Encinar</i>	<i>10,26</i>	<i>Aragón (1993)</i>
<i>Cordillera Cantábrica</i>	<i>Pinar</i>	<i>11,4</i>	<i>Costa (1992)</i>
<i>Las Villuercas (Cáceres)</i>	<i>Castañar</i>	<i>23,66</i>	<i>Mateos-Quesada (1998, 2005)</i>
<i>Cordillera Cantábrica</i>	<i>Hayedo</i>	<i>35</i>	<i>Costa (1992)</i>

**Tabla 23.-** Abundancia de corzo (individuos/km<sup>2</sup>) según tipos de hábitat.

En la Reserva de Caza de Montes Universales se observa un promedio de 15,1 corzos/100 km de transecto para el período comprendido entre 2002 y 2017. Sin embargo, a lo largo de este período se ha incrementado la abundancia de esta especie, registrándose hasta 32,7 y 34,1 corzos/100 km en 2016 y 2017, respectivamente. Estos valores de abundancia se hallan muy cercanos a los observados en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta (37,10 corzos/100 km):

<i>AÑO</i>	<i>IKAx100 (individuos/100 km)</i>
<b>2002</b>	<b>0,7</b>
<b>2003</b>	<b>2</b>
<b>2004</b>	<b>4,7</b>
<b>2005</b>	<b>11,5</b>
<b>2006</b>	<b>5,5</b>
<b>2007</b>	<b>8,4</b>
<b>2008</b>	<b>12,9</b>
<b>2009</b>	<b>14,5</b>
<b>2010</b>	<b>14,2</b>
<b>2011</b>	<b>17,1</b>
<b>2012</b>	<b>15,6</b>
<b>2013</b>	<b>23,7</b>
<b>2014</b>	<b>20,1</b>
<b>2015</b>	<b>24,2</b>
<b>2016</b>	<b>32,7</b>
<b>2017</b>	<b>34,1</b>
<b>Promedio</b>	<b>15,1</b>

**Tabla 24.-** Índices kilométricos de abundancia (IKA) de corzo expresados en ejemplares / 100 km., obtenidos a partir de los muestreos de primavera agrupados en el suroeste de Teruel entre 2002 y 2017.

Durante los muestreos de campo se ha recopilado información acerca de la edad y sexo de los corzos detectados. Las condiciones de luminosidad y la distancia a la que se han realizado las observaciones han imposibilitado la clasificación de algunos animales en las categorías de edad previamente definidas.

<i>Metodología</i>	<i>Macho joven</i>	<i>Macho adulto</i>	<i>Macho indeterminado</i>	<i>Total</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	5	9	4	18
<b>Transecto nocturno</b>	-	5	1	6
<b>Total</b>	5	14	5	24

<i>Metodología</i>	<i>Hembra joven</i>	<i>Hembra adulta</i>	<i>Hembra indeterminada</i>	<i>Total</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	-	43	-	43
<b>Transecto nocturno</b>	-	14	1	15
<b>Total</b>	-	57	1	58

**Tabla 25.-** Clasificación de los corzos observados en función del sexo. Se indican los resultados obtenidos en cada una de las metodologías aplicadas.

Se ha obtenido una relación de sexos inclinada a favor de las hembras, de 2,42 hembras/macho (n=82).

<i>Metodología</i>	<i>Relación de sexos (Nº hembras/macho)</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	2,39
<b>Transecto nocturno</b>	2,50
<b>Total</b>	2,42

**Tabla 26.-** Relación de sexos (nº de hembras/macho) observada en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta.

Aunque no se dispone de datos sobre la estructura poblacional en el área de estudio, sí los hay de zonas cercanas: en la Reserva de Caza de Montes Universales, donde la presión cinegética sobre la especie ha sido mínima, la sex-ratio está equilibrada entre machos y hembras, con 1,2 ♀♀/♂, mientras que en los sectores del Sistema Ibérico Zaragozano, con una elevada presión cinegética, se ha comprobado que la sex-ratio está desviada hacia las hembras, con un promedio de 2,4 ♀♀/♂ (n=178) que resulta similar a la observada en la Reserva (Ebronatura, 2015). Hay que destacar que esta relación de sexos estaba particularmente desequilibrada en los cotos del entorno del Jiloca, con 4,2 ♀♀/♂ sobre una muestra de 31 avistamientos (Ebronatura, 2015). Por la similitud tanto en densidad poblacional como en tipo de aprovechamiento cinegético, sería esperable encontrar esta situación también en los sectores contiguos de Teruel. De hecho, algunos APN de la comarca del Jiloca señalan un claro desequilibrio hacia las hembras. Un incremento en la proporción de hembras supone que la tasa de crecimiento de la población sea mayor que en una población equilibrada, que aumente la proporción de individuos jóvenes y sub-adultos y en consecuencia que la presencia de machos adultos sea menor.

<i>Metodología</i>	<i>Crías del año</i>	<i>Adultos</i>	<i>Indeterminados</i>	<i>Total</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	46	52	4	102
<b>Transecto nocturno</b>	13	19	2	34
<b>Total</b>	59	71	6	136

**Tabla 27.-** Clasificación de los corzos observados en función de su edad. Se indican los resultados obtenidos en cada una de las metodologías aplicadas.

En cuanto a la estructura de edades de la población, se comprueba que el 45,38% de los corzos observados se corresponden con ejemplares nacidos en la primavera pasada.

<i>Metodología</i>	<i>Crías del año</i>	<i>Adultos</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	46,94	53,06
<b>Transecto nocturno</b>	40,63	59,38
<b>Total</b>	<b>45,38</b>	<b>54,62</b>

**Tabla 28.-** Relación de edades (% de crías del año y de adultos respecto al total) observada en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta.

Aunque se ha observado una hembra con tres crías, los datos apuntan a una productividad media de 1,04 crías/hembra en la Reserva. Este número está dentro de los parámetros normales, que rondan  $1,46 \pm 0,503$ ;  $n = 62$ ) crías por hembra otras zonas peninsulares (Mateos-Quesada y Carranza, 2000)

<i>Metodología</i>	<i>Crías del año</i>	<i>Hembras</i>	<i>Productividad (nºcrías/hembra)</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	46	43	1,07
<b>Transecto nocturno</b>	13	14	0,93
<b>Total</b>	59	57	<b>1,04</b>

**Tabla 29.-** Productividad de los corzos (nº de crías/hembra) observada en la R.N.D. de la Laguna de Gallocanta.

#### 6.4.-Comparativa entre las dos metodologías empleadas

En términos de eficacia -entendida como relación entre el número de ejemplares detectados y el esfuerzo en tiempo invertido- los transectos nocturnos resultan ligeramente más eficaces, habiéndose detectado un 58,94% más corzos y un 46,71% más jabalíes que en los aguardos vespertinos.

La unidad mínima de censo para los aguardos vespertinos es un solo observador, mientras que para los transectos nocturnos es de dos observadores (un conductor más un observador que maneja el foco direccional). Por este motivo, si se tiene en cuenta el número mínimo de observadores requerido para cada metodología, los aguardos vespertinos son más rentables que los transectos nocturnos: 4,92 corzos/ observador/hora en los aguardos vespertinos frente a los 3,91 del transecto nocturno; y 1,33 jabalíes/observador/hora en los aguardos vespertinos frente a los 0,98 del transecto nocturno.

<i>Metodología</i>	<i>Corzos/observador/hora</i>	<i>Jabalí/observador/hora</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	4,92	1,33
<b>Transectos nocturnos</b>	3,91	0,98

**Tabla 30.-** Nº de corzos/hora y nº de jabalíes/hora detectados en cada una de las metodologías aplicadas.

Además, los aguardos vespertinos han permitido obtener una mayor información acerca de la estructura de la población de corzo en el entorno de la laguna, en lo que se refiere a la relación de sexos y de edades.

<i>Metodología</i>	<i>(% de determinación de la edad)</i>	
	<i>Corzo</i>	<i>Jabalí</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	56,67	15,38
<b>Transectos nocturnos</b>	35,05	12,00

**Tabla 31.-** Porcentaje de ejemplares de corzo y jabalí detectados cuyo edad se ha podido determinar mediante la aplicación de cada metodología de censo (se ha distinguido entre crías del año, ejemplares jóvenes y ejemplares adultos)

<i>Metodología</i>	<i>(% de determinación del sexo)</i>	
	<i>Corzo</i>	<i>Jabalí</i>
<b>Aguardos vespertinos</b>	33,89	5,77
<b>Transectos nocturnos</b>	21,65	8,00

**Tabla 32.-** Porcentaje de ejemplares de corzo y jabalí detectados cuyo sexo se ha podido determinar mediante la aplicación de cada metodología de censo.

## 7.-CONCLUSIONES

### Jabalí

- Se ha obtenido una abundancia media de entre 0,40 y 1,20 individuos/100 ha y de 15,99 individuos/100 km, valores que pueden considerarse bajos si se comparan con otras poblaciones aragonesas y del resto del país.
- Las mayores abundancias se han obtenido en el sector Oeste (entorno de La Reguera y Los Ojos) con independencia del tipo de método de censo utilizado.
- La relación de edades se cifra en una media de 1,2 jóvenes/adulto, valor muy cercano a la media observada para otras poblaciones peninsulares (1,33 jóvenes/adulto).
- La abundancia de jabalí ha disminuido de forma progresiva a lo largo del período de estudio.
- Aunque las abundancias de la especie no son altas en la Reserva, los agricultores presentan todos los años reclamaciones por daños en cultivos producidos por esta especie, lo que se traduce en la autorización de una batida de caza anual, en un número indefinido de esperas y de descastes llevados a cabo por la propia administración, como medidas de control de las poblaciones de jabalí. Aunque la eficacia de estas medidas no se ha evaluado, sí se comprueba un marcado descenso de la abundancia de jabalí a partir de la realización de las mismas.

### Corzo

- La abundancia media para esta especie en la Reserva se estima entre 0,93 y 2,08 individuos/100 ha y en 37,10 individuos/100 km, valores que pueden considerarse medios-bajos si se comparan con otras poblaciones aragonesas y del resto del país.
- Las mayores abundancias se han obtenido en el sector Oeste (entorno de La Reguera y Los Ojos) con independencia del tipo de método de censo utilizado. Las más bajas se han observado en la zona Central y en la zona Este se registran abundancias intermedias.
- La relación de sexos está ligeramente desequilibrada a favor de las hembras (2,42 hembras/macho) y resulta similar a la descrita en otras poblaciones aledañas (2,4 hembras/macho en el Sistema Ibérico Zaragozaño).
- La productividad de la especie se cifra en 1,04 crías/hembra, valor que se halla dentro de parámetros normales para las poblaciones de corzo peninsulares.
- La abundancia de corzo no se ve alterada por las batidas de jabalí, manteniéndose en valores parecidos en las jornadas previas y posteriores a la fecha de realización de las mismas.

## 8.-BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, P., Delibes-Mateos, M., Escudero, M.A., Vicente, J., Marco, J. & Gortázar, C., 2005. Environmental constraints in the colonization sequence of roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) across the Iberian Mountains, Spain. *Journal of Biogeography*, 32: 1671-1680
- Acevedo, P., Vicente, J., Alzaga, V. & Gortázar, C., 2009. Wild boar abundance and hunting effectiveness in Atlantic Spain: Environmental constraints. *Galemys*, 21: 13-29.
- Acevedo, P., Ferreres, J., Jaroso, R., Durán, M., Escudero, M.A., Marco, J. & Gortázar, C., 2010. Estimating roe deer abundance from pellet group counts in Spain: An assessment of methods suitable for Mediterranean woodlands. *Ecological Indicators*, 10: 1226-1230
- Acevedo, P., Farfán, M.A., Márquez, A.L., Delibes-Mateos, M., Real, R. & Vargas, J.M., 2011. Past, present and future of wild ungulates in relation to changes in land use. *Landscape Ecology*.
- Acevedo, P., Quirós-Fernández, F., Casal, J., Vicente, J. (2014). Spatial distribution of wild boar population abundance: Basic information for spatial epidemiology and wildlife Management. *Ecological Indicators*, 36: 594-600.
- Apollonio, M., Andersen, R. and Putman, R. (Eds.) (2010). *European Ungulates and their Management in the 21st Century*. Cambridge University Press
- Aragón, S. (1993). *El Corzo (Capreolus capreolus) en Cádiz. Caracterización y encuadre de sus poblaciones en el conjunto de la especie*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Blanco, J. C.; Alcántara, M.; Ibáñez, C.; Aguilar, A.; Grau, E., y Moreno, S. (1998). *Mamíferos de España, II. Guía de campo*. Planeta. Barcelona. 457 pp.
- Bosch, J., Peris, S., Fonseca, C., Martínez, M., de la Torre, A., Iglesias, I., Muñoz, M. J. (2012). Distribution, abundance and density of the wild boar on the Iberian Peninsula, based on the CORINE program and hunting statistics. *Folia Zoologica*, 61 (2): 138-151.
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, and J.L. Laake. (1993). *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman and Hall, London, UK
- Castián, E., Leranoz, I. (1991). Verbreitung und Dichte des Rehwilds (*Capreolus capreolus*) im Norden der Iberischen Halbinsel. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 37 (2): 99-106.
- Cederlund, G., J. Bergqvist, P. Kjellander, R. Gill, J.M. Gaillard, B. Boisaubert, P. Ballon, P. Duncan (1998) Managing roe deer and their impact on the environment: maximising the net benefits to society. *The european roe deer: the biology of success*. (ed. by R. Andersen, P. Duncan and J.D.C. Linnell), 338-372. Scandinavian University Press, Oslo.
- Costa, L. (1992). *Ecología del corzo en las montañas cantábricas. Modelo de gestión*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León.

Duarte, J., Farfán, M. A., Vargas, J. M. (2012). Situación de las poblaciones de corzo andaluz (*Capreolus capreolus*) en las sierras occidentales de Málaga. *Galemys*, 24: 35-45.

Ebronatura (1996). Valoración de la renta cinegética del Refugio de Fauna Silvestre de la Laguna de Gallocanta. (Informe inédito).Diputación General de Aragón. Dirección General de Medio Natural.

Ebronatura (2013) El corzo (*Capreolus capreolus* L.) en el Este de Teruel Propuesta de plan aprovechamiento cinegético para la temporada 2013- 2014. Servicio de Caza y Pesca y Medio Acuático. Gobierno de Aragón.

Ebronatura (2015) El corzo (*Capreolus capreolus* L.) en el Sistema Ibérico Zaragozaño 2011-14 Informe sobre su situación el Anexo 5 . Servicio de Caza y Pesca y Medio Acuático. Gobierno de Aragón.

Fandos, P., Burón, D. (2013). Corzos. Autoedición, Sevilla. 285 pp.

Fernández-Llario, P., Carranza, J., Hidalgo De Trucios, S. J. (1996). Social organization of the wild boar (*Sus scrofa*) in Doñana National Park. *Miscelánea Zoológica* 19: 9-18.

Fernández-Llario, P., Carranza, J. (2000). Reproductive performance of the wild boar in a Mediterranean ecosystem under drought conditions. *Ethol. Ecol. Evol.*, 12: 335-343.

Fernández-Llario, P. (2014). Jabalí – *Sus scrofa*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Luque-Larena, J. J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Giménez-Anaya, A., Revilla, M., Prada, C., Arnal, M.C., García-Serrano, A., Martínez, D., Fernández de Luco, D., Herrero, J. (2009) El jabalí *Sus scrofa* y su caza en el Parque Natural del Moncayo. Un ejemplo de seguimiento poblacional en un espacio natural protegido. *Naturaleza Aragonesa*, n.º 22 ( julio-diciembre 2009): 15-20.

Giménez-Anaya, A. (2013) Tratamiento de las fichas de resaque de jabalí de las Reservas de Caza y Cotos Sociales Prepirenaicos. Informe inédito. Gobierno de Aragón.

Ginés, E., y Jordán, G. (2002). El corzo *Capreolus capreolus*. Cuadernos de caza y pesca de Aragón. Ebronatura. Prames.

Gortázar, C., Herrero, J., Villafuerte, R. & Marco, J., 2000. Historical examination of the distribution of large mammals in Aragón, Northeastern Spain. *Mammalia*, 61: 411-422.

Herrero, J. (2002). Adaptación funcional del jabalí *Sus scrofa* L. a un ecosistema forestal y a un sistema agrario intensivo en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación. 159 pp.

Herrero, J.; Gortázar, C.; Marco, J., y Villafuerte, R. (2005). Evolución histórica de la comunidad de grandes mamíferos en Aragón. *Naturaleza Aragonesa*, 15: 29-38.



Herrero, J., Torres, R. T., Prada, C., García-Serrano, A., Giménez-Anaya, A., Fernández, O. (2013). Sustainable monitoring of roe deer in public hunting areas in the Spanish Pyrenees. *Forest Systems*, 22 (3): 456-462.

Herrero, J., García-Serrano, A., García-González, R. (1995). Wild boar (*Sus scrofa*) hunting in south-western Pyrenees (Spain): Preliminary data. *Ibex J. M. E.*, 3: 228-229.

Jiménez, J., Rodríguez, C., Moreno, A. (2013). Estima de una población de corzo mediante modelos de captura-recaptura clásicos y espacialmente explícitos. *Galemys*, 25: 1-12.

Leranz, I., Castián, E. (1996). Evolución de la población del jabalí (*Sus scrofa* L., 1758) en Navarra (N Península Ibérica). *Miscel.lània Zoològica*, 19 (2): 133-139.

Linnell, J.D.C., P.Duncan, R. Andersen (1998) The European roe deer: A portrait of a successful species. *The European roe deer: the biology of success.* (ed. by R. Andersen, P. Duncan and J.D.C. Linnell), 11-22. Scandinavian University Press, Oslo.

Madoz, P. (1848). *Diccionario geográfico-estadístico de España y sus posesiones de ultramar.* Madrid.

Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar. La Ilustración,* Madrid. Edición facsímil a cargo de SÁNCHEZ ZURRO, D. (ed.) (1985). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico: Aragón.* 3 vols. Ámbito Ediciones. Valladolid. 307 pp.

Marco J., Escudero, E., Herrero, J. (2011). Veinte años de seguimiento poblacional de ungulados silvestres en Aragón. *Pirineos* 106, 135-153.

Markina, F. A., Saez-Royuela, C., De Garnica, R. (2003). Fenología reproductiva del jabalí (*Sus scrofa* L.) en las Montañas Cantábricas (Alava, Norte de España). *Galemys*, 15 (Numero Especial): 145-155.

Mateos-Quesada, P. (1998). *Parámetros poblacionales y sistema de apareamiento del corzo en las Villuercas.* Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, Cáceres.

Mateos-Quesada, P. (2002). *Biología y Comportamiento Del Corzo Ibérico.* Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones, 2002.

Mateos-Quesada, P. (2005). Densidad poblacional y uso del espacio del corzo en el centro de la Península Ibérica. *Galemys*, 17 (1-2): 3-12.

Mateos-Quesada, P. (2017). Corzo – *Capreolus capreolus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles.* Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Osuna D., Prada J., Herrero J., Marco J. (2006) Distribución de los ungulados silvestres en Aragón (2001-2005) determinada a partir de encuestas. *Lucas Mallada* 13: 191-212.

Palomo, L. J., y Gisbert, J. (2002). Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid. 564 pp.

Purroy, F. J., Clevenger, A. P., Costa, L., Sáez de Buruaga, M. (1988). Demografía de los grandes mamíferos (jabalí, corzo, ciervo, lobo y oso) de la Reserva Nacional de caza de Riaño: Análisis de la predación e incidencia de la ganadería. Actas II Congreso Mundial Vasco. VitoriaGasteiz: 151-160.

Rosell, C., y Herrero, J., 2002. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. En Palomo, L. J., y Gisbert, J. (eds.). Atlas de los mamíferos terrestres de España: 306-309. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.

San José, C. (2002). *Capreolus capreolus*, Linnaeus, 1758. En Palomo, L. J., y Gisbert, J. (eds.). Atlas de los mamíferos terrestres de España: 318-321. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.

Tellería, J.C., Sáez-Royuela, C. (1986). El uso de la frecuencia en el estudio de la abundancia de grandes mamíferos. *Acta Oecologica, Oecologia Applicata*, 7 (1): 69-75.

Tellería, J. L., Sáez-Royuela, C. (1988). Las batidas como método de censo en especies de caza mayor: aplicación al caso del jabalí (*Sus scrofa* L.) en la provincia de Burgos (norte de España). Doñana, *Acta Vertebrata*, 15 (2): 215-223.

Unidad Conservación Medio Natural. Servicio Provincial de Teruel. (2015) Memoria de gestión. Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta 2017. Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Unidad Conservación Medio Natural. Servicio Provincial de Teruel. (2016) Memoria de gestión. Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta 2017. Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Unidad Conservación Medio Natural. Servicio Provincial de Teruel. (2017) Memoria de gestión. Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta 2017. Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Valente, A. M., Fonseca, C., Marques, T. A., Santos, J. P., Rodrigues, R., Torres, R. T. (2014). Living on the Edge: Roe Deer (*Capreolus capreolus*) Density in the Margins of Its Geographical Range. *Plos One*, 9 (2): e88459.

