

**PLAN DE CAZA
DEL ÁREA CINEGÉTICA
ALCORNOCALES**

ANEXO III: ESTUDIO DE POTENCIALIDAD

Julio 2012

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	3
2. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	5
2.1. FACTOR TRANQUILIDAD	5
2.2. FACTOR REFUGIO	7
2.3. FACTOR ALIMENTACIÓN	12
2.4. FACTOR CLIMA Y COBERTURA TÉRMICA	15
2.5. FACTOR MORFOLOGÍA DEL TERRENO	16
3. FACTORES Y VARIABLES CONSIDERADOS PARA CADA ESPECIE	20
4. VALORACIÓN DE LA POTENCIALIDAD PARA CADA ESPECIE	21
5. CARTOGRAFÍA	22
6. BIBLIOGRAFÍA	27

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Mediante el análisis cartográfico del territorio, se ha pretendido estimar la capacidad del hábitat del Área Cinegética para albergar poblaciones de distintas especies cinegéticas. La herramienta de trabajo ha sido el análisis espacial en formato ráster con un Sistema de Información Geográfica. Las especies estudiadas son el ciervo, corzo, conejo y perdiz.

Estos modelos no pretenden ser predictivos sobre el área que la especie utiliza o puede utilizar, pues entran en juego otros factores más o menos influyentes que no se consideran, como la presencia de ganado, cercados, incendios, presión cinegética, furtivismo, modificación de los usos del suelo, competencia con otras especies, estado sanitario, etcétera, muchos variables a lo largo del tiempo. Se trata por tanto de modelos estáticos que calculan la capacidad del hábitat actual en función de los principales requerimientos de la especie, aunque el resultado sea útil para obtener una primera aproximación sobre el uso del espacio que potencialmente tiene el territorio para esas especies, tanto por su aptitud para albergar una población como por la mayor o menor densidad que puede soportar, y poder tomar así decisiones referentes a la gestión de sus poblaciones.

La metodología general empleada es la modelización de disponibilidad del hábitat (HSM, *Habitat Suitability Modeling*), que analiza la capacidad del hábitat para una especie según la dependencia de determinados factores requeridos por la especie (según necesidades biológicas y ecológicas), representados por una o varias variables características del hábitat. La técnica más usada es el **HSI** (*Habitat Suitability Index*), o **índice de capacidad del hábitat**, que consiste en la obtención matemática para cada unidad del territorio de un índice que es función de una o más variables ambientales. Una expresión válida para la obtención de este índice (P) es:

$$P = \sum_{i=1}^n c_i p_i$$

Donde p es el valor de la variable i para la especie, c el coeficiente de ponderación, que mide la importancia relativa del factor, y n el número de variables consideradas.

Se ha calculado cada variable, y por tanto el HSI, para cada cuadrícula de 20 metros de lado, y por tanto 400 m² de superficie. Las características del análisis SIG son:

- Escala de trabajo: 1:100.000
- Datum: European 1950
- Proyección: UTM huso 30
- Superficie de estudio: 77,00 x 94,22 km (725.495 ha)
- Superficie del Área Cinegética: 202.694 ha
- Tamaño de píxel: 20 m
- Total píxeles: 18.137.350 (4.711 x 3.850 píxeles)

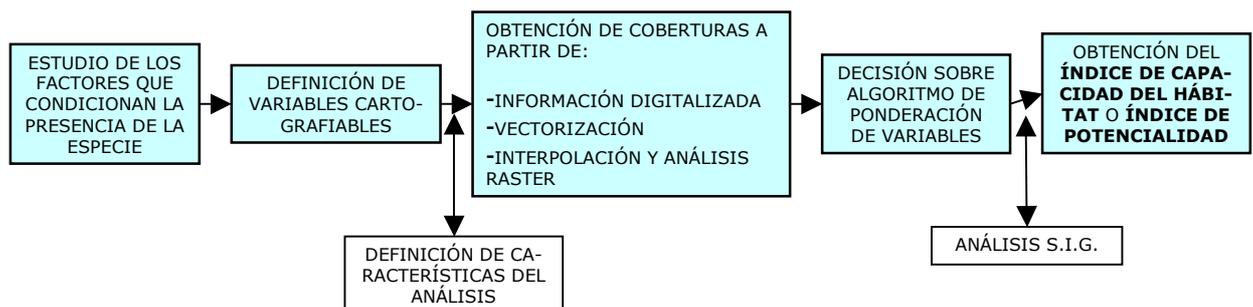
En un primer paso se han seleccionado todos los factores del medio susceptibles de ser utilizados en el análisis de potencialidad de cada especie, según bibliografía y estudios sobre la especie. Posteriormente se han eliminado aquellos que no se consideraban determinantes en la distribución potencial de la especie. Finalmente se han elegido las variables representativas de cada factor y que cumplen los siguientes criterios:

- Obtención a partir de coberturas ya cartografiadas digitalmente o con posibilidad de obtenerlas a partir de otras ya digitalizadas, en cualquier formato.
- Resolución aceptable para la escala de trabajo (50 metros o menos para la información ráster, y escala de digitalización de 1:100.000 o mayor para la información vectorial).
- Información actualizada para el caso de las variables que cambian con el tiempo.
- Independencia entre variables.

Una vez obtenidas las variables cartografiadas, y transformadas a formato ráster en el caso de que fuera necesario según las características del análisis, se han valorado sus elementos para cada especie en cuyo análisis de potencialidad se va a usar, con valores enteros de 0 a 4, según favorezca menos o más dicho elemento la presencia de la especie.

Por otra parte, a cada variable se le ha asignado un coeficiente de ponderación (c), de 1 a 4, para dar a cada una la importancia relativa que tiene sobre las otras. El sumatorio del valor de todas las variables ponderadas en cada celda o píxel proporciona el valor final de potencialidad (HSI) para la especie. Dicho valor se ha reclasificado en cuatro grupos, de mayor a menor potencialidad.

El esquema general del método se resume en el siguiente gráfico:



A la cobertura ráster obtenida, con el valor del índice de potencialidad en cada celda de 20 x 20 m, se le ha aplicado una operación de vecindad con la media de los valores en un radio de 250 m, para suavizarlo. Finalmente, se han reclasificado los valores por el método de cuantiles en cuatro clases, resultando los correspondientes cuatro niveles de potencialidad.

Es necesario indicar que, por la metodología empleada, el índice de potencialidad obtenido no es absoluto, sino relativo a otras zonas del territorio. Por tanto, no es comparable entre especies, y dentro de la misma especie es comparable sólo si se emplea la misma metodología, con la misma reclasificación. El método de clasificación por cuantiles reparte en cada clase el mismo número de valores diferentes, independientemente de que cada valor esté representado en el mapa por una o muchas celdas. Por tanto, las clases de potencialidad indican las zonas que son mejores o peores que otras para la especie, no que sean buenas o malas en sí.

Finalmente, conviene indicar que el método *a priori* más correcto para la elección y ponderación de variables es el análisis estadístico de significancia entre dichas variables y la abundancia real de cada especie, mediante metodologías como el análisis de componentes, modelos lineales generalizados, etc. Esto es válido cuando la distribución y abundancia responden a un patrón más o menos natural, que no es el caso de muchas especies cinegéticas, que tienen un manejo tan intenso y están condicionadas por la acción humana que, salvo excepciones, no se pueden relacionar con dichas variables. Por ello, la elección de variables se ha hecho de acuerdo con la bibliografía científica especializada.

2. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Cada variable ha sido obtenida a partir de información digital, adaptada y reclasificada para su inclusión en el modelo de análisis según se detalla a continuación.

2.1. FACTOR TRANQUILIDAD

Presencia de carreteras, ferrocarril y núcleos urbanos en un radio de 250 m

Esta variable se ha utilizado para el ciervo y el corzo.

La cobertura de la variable tranquilidad se ha obtenido a partir de las capas vectoriales de carreteras, ferrocarriles, senderos turísticos y núcleos urbanos. Todas se han reclasificado y rasterizado, según los siguientes valores:

NÚCLEOS URBANOS

Urbano.....	0
Edificación aislada	0
No urbano	4

RUTAS TURÍSTICAS

Senderos.....	2
Resto del territorio.....	4

CARRETERAS

Carreteras	1
Resto del territorio.....	4

FERROCARRILES

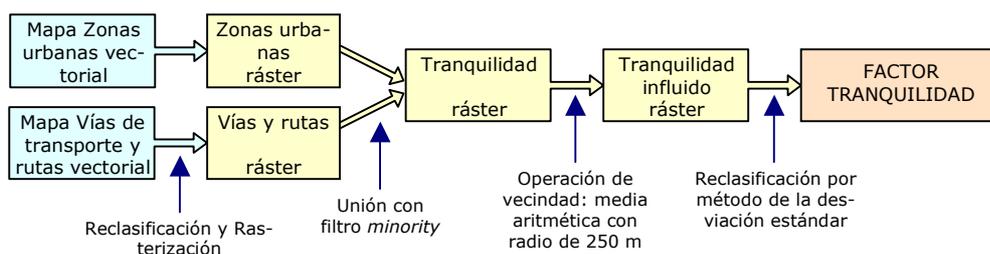
Vía de ferrocarril.....	2
Resto del territorio.....	4

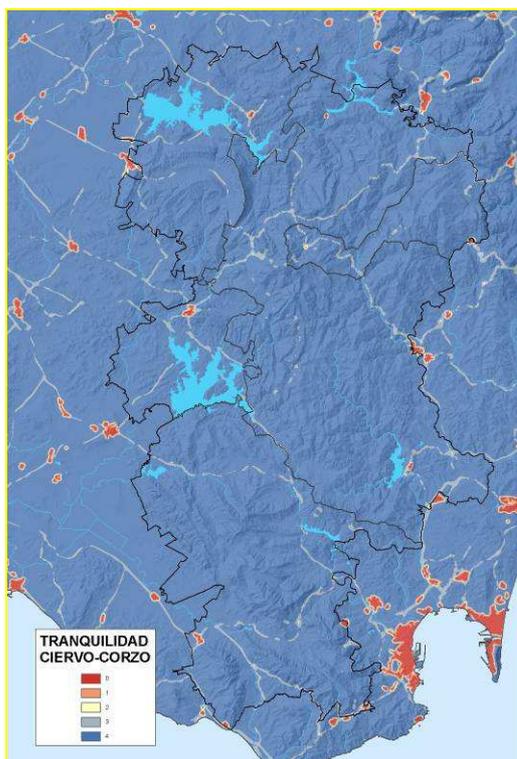
Tras la unión de las cuatro coberturas, dejando el valor menor de cada celda, se obtiene un índice de tranquilidad. Finalmente, tras la aplicación del filtro de vecindad de 250 m, se han reclasificado los valores por el método de la desviación estándar:

ÍNDICE TRANQUILIDAD	Valor ciervo/corzo
0	0
0 - 3,20	1
3,20 - 3,50	2
3,50 - 3,80	3
3,80 - 4	4

Tabla 1. Valoración de la variable 'Presencia de carreteras, ferrocarriles y núcleos urbanos en un radio de 250 m'

El esquema seguido se detalla a continuación:

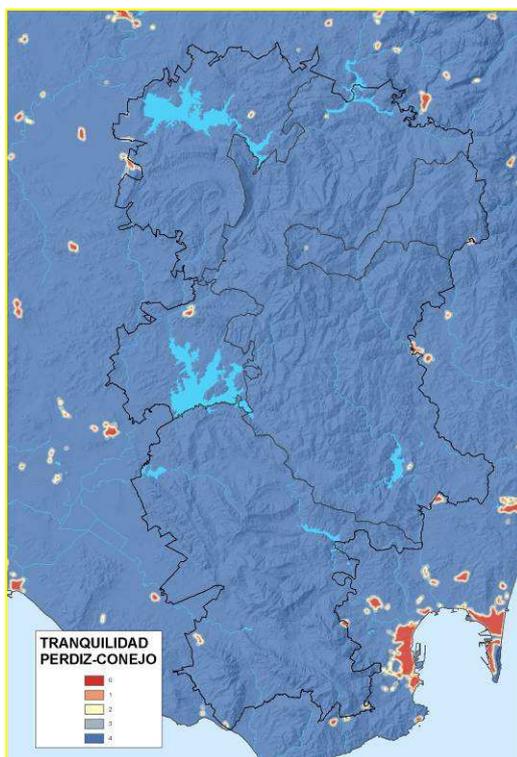




Valoración espacial de 'Presencia de carreteras, ferrocarril y núcleos urbanos en un radio de 250 m'

Presencia de núcleos urbanos en un radio de 250 m

Esta variable se ha utilizado para el conejo y la perdiz. Se ha procedido de forma similar al anterior, considerando únicamente los núcleos urbanos.

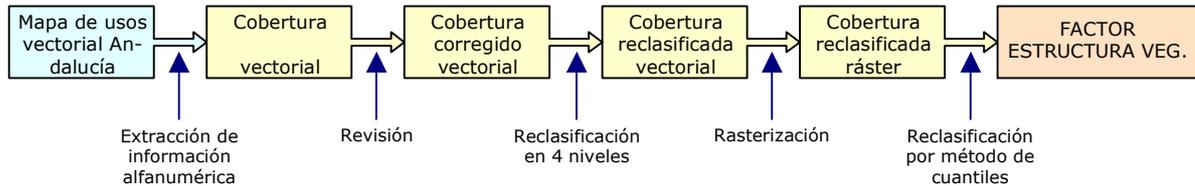


Valoración espacial de la variable 'Presencia de núcleos urbanos en un radio de 250 m'

2.2. FACTOR REFUGIO

Estructura de la vegetación

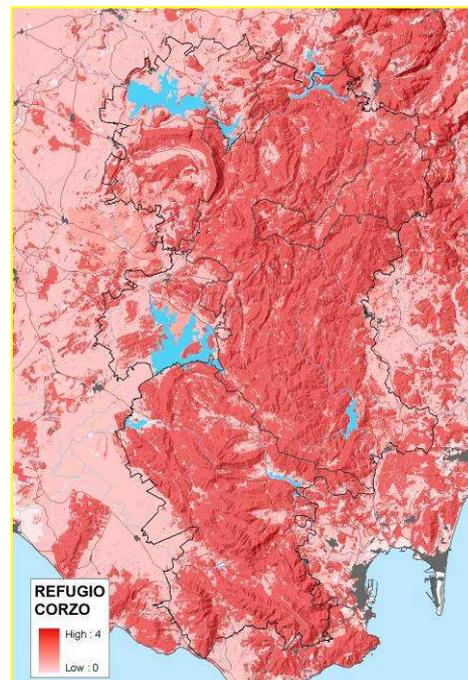
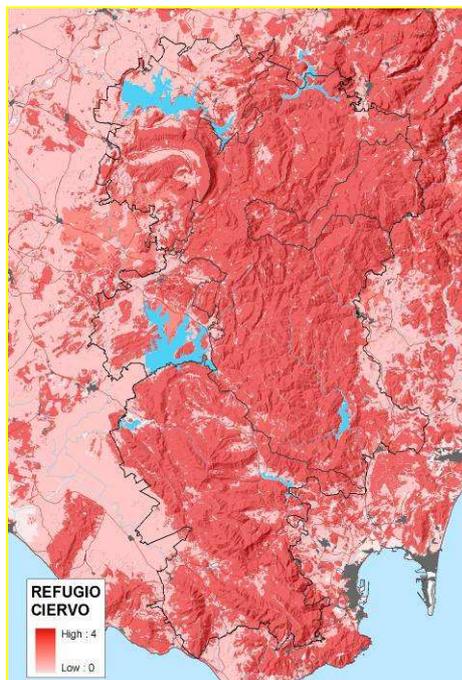
Se ha utilizado para las cuatro especies, con una valoración diferente para cada una.



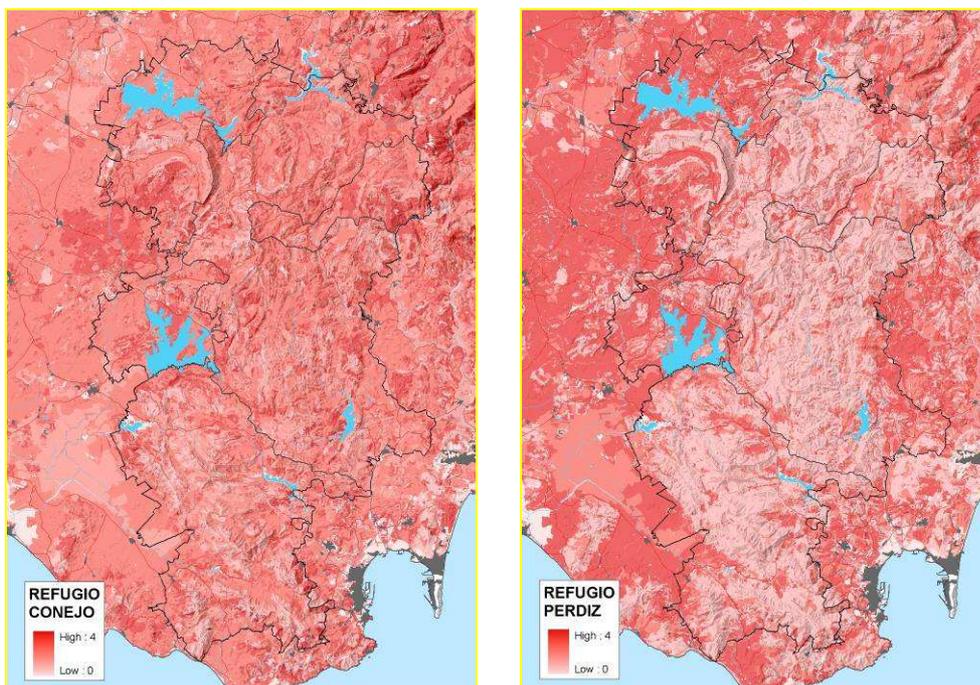
Los 113 tipos de usos del mapa de usos y coberturas del suelo de 2003 se han reclasificado en 17 tipos diferentes, cuya valoración para cada especie es:

USO	Ciervo	Corzo	Conejo	Perdiz
Superficies edificadas e infraestructuras	0	0	0	0
Masas de agua y marismas	0	0	0	0
Bosque de ribera	2	3	3	1
Vegetación de ribera no arbolada	1	2	4	2
Cultivos de secano	1	1	3	4
Cultivos de regadío	1	1	2	3
Cultivos con vegetación natural	3	2	4	4
Bosque denso	4	4	3	1
Matorral denso arbolado	4	4	2	1
Matorral disperso arbolado	4	4	4	3
Pastizal arbolado	4	2	3	4
Cultivo herbáceo arbolado	3	2	2	4
Talas y repoblaciones	2	2	1	2
Matorral denso	4	4	1	1
Matorral disperso con pastizal	4	4	4	3
Pastizal	1	1	3	4
Zonas sin vegetación	1	0	0	1

Tabla 2. Valoración de la variable 'Estructura de la vegetación'



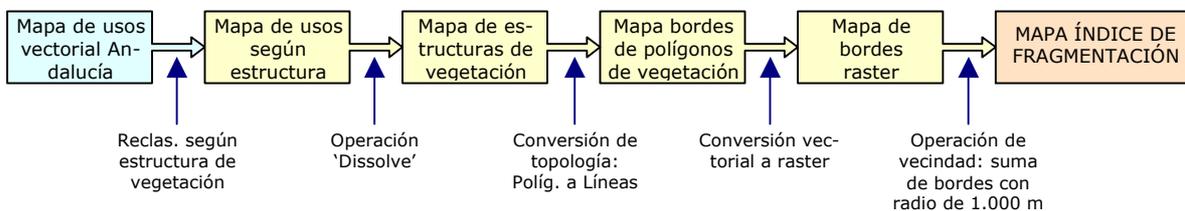
Valoración espacial de la variable 'Estructura de la vegetación' para el ciervo y el corzo



Valoración espacial de la variable 'Estructura de la vegetación' para el conejo y la perdiz

Fragmentación del hábitat

Se han generado dos coberturas diferentes para el corzo y para la perdiz. Se ha obtenido a partir del mapa de usos y coberturas del suelo, de la siguiente manera:



La reclasificación de los usos se ha hecho por especie, en función de los ecotonos que pueden influir en su distribución:

USO DEL SUELO	corzo	perdiz
Superficies edificadas e infraestructuras	Sin vegetación	Sin vegetación
Masas de agua y marismas	Masas de agua y marismas	Masas de agua y marismas
Bosque de ribera	Bosque de ribera	Vegetación de ribera
Vegetación de ribera no arbolada	Vegetación de ribera no arbolada	Vegetación de ribera
Cultivos de secano	Cultivos	Cultivos de secano
Cultivos de regadío	Cultivos	Cultivos de regadío
Cultivos con vegetación natural	Cultivos	Cultivos con vegetación natural
Bosque denso	Bosque denso	Vegetación densa
Matorral denso arbolado	Matorral denso	Vegetación densa
Matorral disperso arbolado	Matorral disperso	Vegetación dispersa
Pastizal arbolado	Pastizal	Pastizal
Cultivo herbáceo arbolado	Cultivos	Cultivo herbáceo arbolado
Talas y repoblaciones	Matorral denso	Vegetación densa
Matorral denso	Matorral denso	Vegetación densa
Matorral disperso con pastizal	Matorral disperso	Vegetación dispersa
Pastizal	Pastizal	Pastizal
Zonas sin vegetación	Sin vegetación	Sin vegetación

Tabla 3. Reclasificación de los usos del suelo para el análisis de fragmentación del hábitat

A continuación se han eliminado los polígonos de los usos que no afectan a la querencia de la especie, y al final se han considerado los bordes de las siguientes teselas:

corzo
Bosque de ribera
Bosque denso
Matorral denso
Matorral disperso
Pastizal
Vegetación de ribera no arbolada

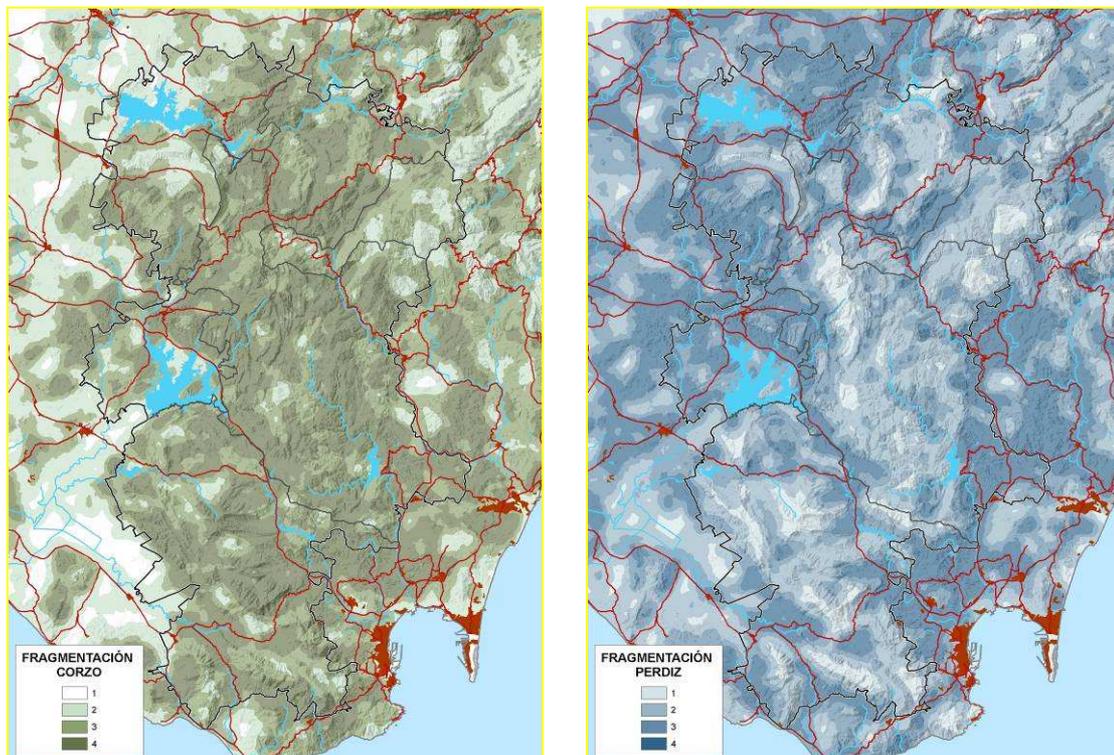
perdiz
Cultivo herbáceo arbolado
Cultivos con vegetación natural
Cultivos de regadío
Cultivos de secano
Pastizal
Vegetación de ribera

Después se ha transformado la capa a polilíneas, y luego a ráster, asignando el valor 1 a los píxeles coincidentes con una línea (borde) y 0 al resto.

Finalmente se hace una operación de vecindad de suma de valores en el entorno de 1.000 m de radio. El índice de fragmentación es por tanto el número de celdas de 20 x 20 m que forman los bordes de los hábitats en un radio de 1 km. La valoración se ha hecho de 1 a 4 según una reclasificación por el método de los cuantiles, sin asignar el valor 0 a ninguna celda.

Índice Fragmentación Hábitat		Valor
Corzo	Perdiz	
0-158	0-74	1
158-836	74-492	2
836-1249	492-874	3
1249-2651	874-2110	4

Tabla 4. Valoración de la variable 'Fragmentación del hábitat'



Valoración espacial de la variable 'Fragmentación del hábitat' para el corzo y la perdiz

Tipo de suelo

Esta variable se ha utilizado para el índice de capacidad del conejo.

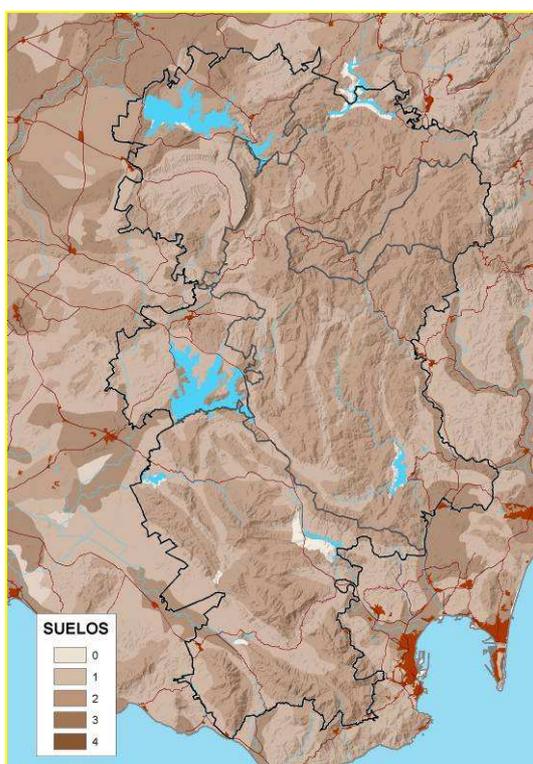
A partir del mapa de suelos realizado en 1989 por el CSIC (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Sevilla; Estación Experimental del Zaidín, Granada) para el Servicio de Estudios e Informes del IARA, se han valorado las 66 unidades edafológicas de 0 a 4 según su profundidad, textura y drenaje, en función de los requerimientos del conejo.

La valoración se muestra en la siguiente tabla.

UNIDAD	ASOCIACIÓN	VALOR
-	Suelo no aflorante	0
Unidad 1	FLUVISOLES EUTRICOS, CAMBISOLES EUTRICOS	4
Unidad 2	FLUVISOLES CALCÁRICOS (FLUVISOLES EUTRICOS)	4
Unidad 3	FLUVISOLES CALCÁRICOS, XERISOLES CALCÍCOS, CON INCLUSIONES DE REGISOLES CALCÁREOS	2
Unidad 4	REGISOLES EUTRICOS, REGISOLES DISTRICOS E INCLUSIONES DE ARENSOLES ALBICOS	4
Unidad 5	REGISOLES EUTRICOS, LEPTISOLES LITICOS, CAMBISOLES EUTRICOS, INCLUSIONES DE LEPTISOLES UMBRICOS	2
Unidad 6	REGISOLES EUTRICOS, LEPTISOLES LITICOS, CAMBISOLES EUTRICOS, LEPTISOLES UMBRICOS	1
Unidad 7	REGISOLES EUTRICOS, XERISOLES HAPLICOS, LEPTISOLES LITICOS ^o	1
Unidad 8	REGISOLES EUTRICOS, CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES HAPLICOS, CON INCLUSIONES DE LEPTISOLES LITICOS	4
Unidad 9	REGISOLES CALCÁRICOS, REGISOLES EUTRICOS	2
Unidad 10	REGISOLES CALCÁRICOS	1
Unidad 11	REGISOLES CALCÁRICOS, LEPTISOLES LITICOS E INCLUSIONES DE CAMBISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 12	REGISOLES CALCÁRICOS, XERISOLES CALCÍCOS EN PENDIENTES MODERADAS, INCLUSIONES DE LEPTISOLES LITICOS Y FLUVISOLES CALCÁRICOS EN LAS AREAS DISECTADAS	2
Unidad 13	REGISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS CON INCLUSIONES DE LEPTISOLES LITICOS, FLUVISOLES CALCÁRICOS Y LEPTISOLES RENDSINICOS	4
Unidad 14	REGISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS CON INCLUSIONES DE LUVISOLES CROMICOS Y FLUVISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 15	LEPTISOLES LITICOS, REGISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS E INCLUSIONES DE CAMBISOLES EUTRICOS	2
Unidad 16	LEPTISOLES LITICOS, REGISOLES DISTRICOS	0
Unidad 17	LEPTISOLES LITICOS, XERISOLES LUVICOS	2
Unidad 18	LEPTISOLES LITICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS, XERISOLES CALCÍCOS	1
Unidad 19	LEPTISOLES LITICOS, LUVISOLES CROMICOS, LEPTISOLES RENDSINICOS (CAMBISOLES CALCÁRICOS)	2
Unidad 20	ARENSOLES ALBICOS, CAMBISOLES HUMICOS, GLEISOLES DISTRICOS. A VECES INCLUSIONES DE RANKERS ARENOSOS	4
Unidad 21	VERTISOLES PELICOS, LEPTISOLES RENDSINICOS, REGISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 22	VERTISOLES PELICOS, VERTISOLES CROMICOS	2
Unidad 23	VERTISOLES CROMICOS, CAMBISOLES VERTICOS (CAMBISOLES CALCÁRICOS, REGISOLES CALCÁRICOS Y VERTISOLES PELICOS)	2
Unidad 24	SOLONCHAKS TAKIRICOS Y GLEICOS	1
Unidad 25	XERISOLES CALCÍCOS	2
Unidad 26	XERISOLES CALCÍCOS, FLUVISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGISOLES CALCÁRICOS	2
Unidad 27	XERISOLES CALCÍCOS, REGISOLES CALCÁRICOS	1
Unidad 28	XERISOLES CALCÍCOS, REGISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE FLUVISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 29	XERISOLES CALCÍCOS, LEPTISOLES LITICOS, INCLUSIONES DE FLUVISOLES CALCÁRICOS	1
Unidad 30	XERISOLES CALCÍCOS, XERISOLES LUVICOS, INCLUSIONES DE REGISOLES CALCÁRICOS Y FLUVISOLES CALCÁRICOS	2
Unidad 31	CAMBISOLES EUTRICOS, REGISOLES EUTRICOS, LEPTISOLES LITICOS, INCLUSIONES DE LEPTISOLES UMBRICOS	3
Unidad 32	CAMBISOLES EUTRICOS, REGISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, E INCLUSIONES DE LEPTISOLES LITICOS	3
Unidad 33	CAMBISOLES EUTRICOS, LEPTISOLES UMBRICOS, LUVISOLES ORTICOS, CON INCLUSIONES DE LUVISOLES CROMICOS	3
Unidad 34	CAMBISOLES EUTRICOS, CAMBISOLES DISTRICOS, REGISOLES DISTRICOS	2
Unidad 35	CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, LEPTISOLES LITICOS, CON INCLUSIONES DE CAMBISOLES DISTRICOS Y LEPTISOLES UMBRICOS	3
Unidad 36	CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGISOLES EUTRICOS, REGISOLES CALCÁRICOS Y LUVISOLES CALCÍCOS	2
Unidad 37	CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, LUVISOLES HAPLICOS	3
Unidad 38	CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, LUVISOLES HAPLICOS	3
Unidad 39	CAMBISOLES DISTRICOS, PHAEZEMS HAPLICOS, LEPTISOLES LITICOS, CAMBISOLES HUMICOS, REGISOLES DISTRICOS, LEPTISOLES UMBRICOS	1
Unidad 40	CAMBISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGISOLES CALCÁRICOS	3

UNIDAD	ASOCIACIÓN	VALOR
Unidad 41	CAMBISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGOSOLS CALCÁRICOS	4
Unidad 42	CAMBISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGOSOLS CALCÁRICOS, FLUVISOLES CALCÁRICOS Y LUVISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 43	CAMBISOLES CALCÁRICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE LEPTOSOLS LÍTICOS, FLUVISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES VERTICOS	3
Unidad 44	CAMBISOLES CALCÁRICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS, LEPTOSOLS LÍTICOS, E INCLUSIONES DE RENDSINAS	2
Unidad 45	CAMBISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES GLEICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS	2
Unidad 46	CAMBISOLES CALCÁRICOS, LUVISOLES CROMICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS	4
Unidad 47	CAMBISOLES CALCÁRICOS, LUVISOLES CALCÁRICOS, LUVISOLES CROMICOS, INCLUSIONES DE LEPTOSOLS LÍTICOS Y FLUVISOLES CALCÁRICOS	2
Unidad 48	CAMBISOLES VERTICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS, VERTISOLES CROMICOS, INCLUSIONES DE CAMBISOLES CALCÁRICOS	3
Unidad 49	CAMBISOLES VERTICOS, VERTISOLES CROMICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS, INCLUSIONES DE REGOSOLS CALCÁRICOS	3
Unidad 50	LUVISOLES HAPLICOS, LUVISOLES GLEICOS	3
Unidad 51	LUVISOLES ORTICOS, LUVISOLES GLEICOS, CAMBISOLES EUTRICOS	2
Unidad 52	LUVISOLES CROMICOS, INCLUSIONES DE CAMBISOLES CALCÁRICOS Y LEPTOSOLS LÍTICOS	3
Unidad 53	LUVISOLES CROMICOS Y REGOSOLS	2
Unidad 54	LUVISOLES CROMICOS, REGOSOLS EUTRICOS, LEPTOSOLS LÍTICOS, INCLUSIONES DE PHAEZEMS Y CAMBISOLES EUTRICOS	3
Unidad 55	LUVISOLES CROMICOS, LEPTOSOLS LÍTICOS, REGOSOLS EUTRICOS, NITISOLES DISTICOS	4
Unidad 56	LUVISOLES CROMICOS, CAMBISOLES EUTRICOS, LEPTOSOLS LÍTICOS	3
Unidad 57	LUVISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES EUTRICOS, LUVISOLES CROMICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS E INCLUSIONES DE LEPTOSOLS LÍTICOS	4
Unidad 58	LUVISOLES CALCÁRICOS, CAMBISOLES CALCÁRICOS, LUVISOLES CROMICOS, REGOSOLS CALCÁRICOS	4
Unidad 59	LUVISOLES CALCÁRICOS, LUVISOLES CROMICOS, LUVISOLES GLEICOS	3
Unidad 60	LUVISOLES GLEICOS, LUVISOLES HAPLICOS, CAMBISOLES EUTRICOS	3
Unidad 61	PLANOSOLS EUTRICOS, LUVISOLES GLEICOS, LUVISOLES PLINTICOS	4
Unidad 62	PLANOSOLS MOLLICOS, VERTISOLES PELICOS, PHAEZEMS CALCÁRICOS Y RANKERS ARENOSOS	3
Unidad 63	HISTOSOLS EUTRICOS (SAPRICOS)	1
Unidad 64	REGOSOLS DISTRICOS, ARENOSOLS CAMBICO/ALBICOS	3

Tabla 5. Valoración del factor 'Tipo de suelo' para el conejo



Valoración espacial del factor 'Tipo de suelo' para el conejo

2.3. FACTOR ALIMENTACIÓN

Tipo de formación vegetal según su calidad alimenticia

Se ha valorado para ungulados según trabajos de A. San Miguel y J. M. Montoya, en función de su palatabilidad, calidad nutritiva y disponibilidad temporal. Se ha utilizado la información sobre la formación vegetal que compone cada tesela del mapa de usos del suelo 2003.

La valoración puede consultarse en la siguiente tabla.

FORMACIÓN	ESPECIE	Valor ciervo/corzo
ACEBUCHAL	<i>Olea europaea</i>	4
ADELFA	<i>Nerium oleander</i>	1
AGELAGAR	<i>Calicotome villosa, C. intermedia</i>	4
ALAMEDA	<i>Populus alba</i>	3
ALBAIDAL	<i>Anthyllis cytisoides, A. terniflora</i>	3
ALBARDINAL	<i>Lygeum spartum</i>	1
ALCORNOCAL	<i>Quercus suber</i>	3
ALGARROBAL	<i>Ceratonia siliqua</i>	3
ALISEDA	<i>Alnus glutinosa</i>	1
ALMECINAR	<i>Celtis australis</i>	3
ALMENDROS	<i>Prunus dulcis</i>	4
ARCEDA	<i>Acer granatense</i>	1
AULAGAR	<i>Ulex sp., Genista scorpius, G. hirsuta, Stauracanthus sp.</i>	3
BALANDRAL	<i>Bupleurum fruticosum, B. gibraltarium</i>	1
BARRILLAR	<i>Arthrocnemum macrostachyum, Atriplex halimus, Hammada articulata, Salicornia sp., Salsola sp., Suaeda sp.</i>	1
BARRONAR	<i>Ammophila arenaria</i>	1
BAYONAR	<i>Osyris quadripartita</i>	3
BOJEDA	<i>Buxus balearica, B. sempervirens</i>	1
BOLINAR	<i>Genista umbellata</i>	3
BREZAL	<i>Erica sp., Calluna vulgaris, Pterospartum tridentatum</i>	2
BUFALAGAR	<i>Thymelaea hirsuta</i>	1
CAMARINAL	<i>Corema album</i>	3
CAMBRONAL	<i>Maytenus senegalensis</i>	2
CANTUESAL	<i>Lavandula stoechas</i>	1
CAÑAVERAL	<i>Arundo donax</i>	1
CARRIZAL	<i>Phragmites australis</i>	1
CASTAÑAR	<i>Castanea sativa</i>	3
CEDRAL	<i>Cedrus sp.</i>	1
CERRILLAR	<i>Elymus farctus, Hyparrhenia hirta</i>	2
CERVERAL	<i>Brachipodium retusum</i>	3
CHAPARRAL	<i>Quercus ilex</i>	3
CHOPERA	<i>Populus nigra</i>	3
CHUMBERAL	<i>Opuntia ficus-indica</i>	1
CIPRESAL	<i>Cupressus sp.</i>	1
CONIFERAS	-	1
CORNICABRAL	<i>Pistacia terebinthus</i>	1
CORNICAL	<i>Periploca laevigata</i>	2
COSCOJAR	<i>Quercus coccifera</i>	2
CULTIVO ABANDONADO	<i>Prunus dulcis, Olea europaea</i>	4
DEHESA	-	3
EMBORRACHA-CABRAL	<i>Coriaria myrtifolia</i>	1
ENCINAR	<i>Quercus ilex</i>	3
ENEBRAL	<i>Juniperus communis, J. oxycedrus, J. hemispherica</i>	2
ESCOBILLAR	<i>Salsola genistoides</i>	2
ESPARRAGAL	<i>Asparagus sp.</i>	1
ESPARTAL	<i>Stipa tenacissima</i>	1
ESPINAL	<i>Berberis vulgaris, Crataegus monogyna, Prunus ramburii, P. spinosa, Rhamnus sp., Rosa sp.</i>	3
EUCALIPTAL	<i>Eucalyptus sp.</i>	1
FENALAR	<i>Brachipodium boissieri, B. phoenicoides, B. sylvaticum</i>	2
FRESNEDA	<i>Fraxinus angustifolia</i>	4

FORMACIÓN	ESPECIE	Valor ciervo/corzo
GARBANCILLAR	<i>Ononis fruticosa</i>	1
GATUÑAR	<i>Ononis speciosa</i>	1
GAYUBAR	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	1
GAYUMBAR	<i>Spartium junceum</i>	3
GUILLOMAR	<i>Amelanchier ovalis</i>	4
HALEPENSIS	<i>Pinus halepensis</i>	1
HIGUERAL	<i>Ficus carica</i>	1
HINIESTAL	<i>Genista cinerea, G. speciosa, G. spartioides, G. florida, G. versicolor</i>	3
JARAL	<i>Cistus sp., Halimium sp.</i>	1
JUNCAL	<i>Scirpus holoschoenus, Typha dominguensis, Carex paniculata, Juncus sp.</i>	1
LABIERNAL	<i>Phillyrea angustifolia, P. latifolia</i>	3
LASTONAR	<i>Festuca scariosa, F. indigesta, Helictotrichon filifolium</i>	2
LAVANDULAR	<i>Lavandula lanata, L. latifolia</i>	1
LENTISCAR	<i>Pistacia lentiscus</i>	2
MADROÑAL	<i>Arbutus unedo, Viburnum tinus</i>	3
MAJADAL	-	4
MATAGALLAR	<i>Phlomis purpurea, P. lychnitis</i>	1
MATORRAL	-	2
MELOJAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	3
MIRTAL	<i>Myrtus communis</i>	3
NIGRA	<i>Pinus nigra</i>	1
OLMEDA	<i>Ulmus minor</i>	3
PALMITAR	<i>Chamaerops humilis</i>	1
PASTIZAL	-	3
PENDEJAL	<i>Launaea sp.</i>	1
PINAR	<i>Pinus sp.</i>	1
PINASTER	<i>Pinus pinaster</i>	1
PINEA	<i>Pinus pinea</i>	1
PINSAPAR	<i>Abies pinsapo</i>	1
PIORNAL	<i>Echinopartum boissieri, Genista sp., Adenocarpus sp., Astragalus sp., Cytisus sp., Erinacea sp., Hor-matophilla sp., Ononis sp., Vella sp.</i>	3
QUEJIGAL	<i>Quercus faginea, Q. canariensis, Q. alpestris</i>	3
QUERCÍNEAS	-	3
RASCAVIEJAL	<i>Adenocarpus sp.</i>	3
RETAMAR	<i>Retama spherocarpa, R. monosperma, Teline sp.</i>	3
RICINAL	<i>Ricinus communis</i>	1
RIPARIA	-	3
ROBLEDILLAL	<i>Quercus fruticosa</i>	3
ROMERAL	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1
SABINAR	<i>Juniperus phoenicea, J. sabina</i>	2
SALVIAL	<i>Salvia sp.</i>	1
SAUCEDA	<i>Salix sp.</i>	3
SISALAR	<i>Agave sisalana</i>	1
SYLVESTRIS	<i>Pinus sylvestris</i>	1
TAMUJAR	<i>Flueggea tinctoria</i>	1
TARAJAL	<i>Tamarix sp.</i>	2
TOMILLAR	<i>Thymus sp., Thymbra sp., Helicrysum sp., Artemisia sp., Santolina sp., Centranthus sp., Dittrichia sp., Fumana sp., Globularia sp., Gypsophila sp., Halimione sp., Helianthemun sp., Ononis sp., Phagnalos sp., Teucrium sp.</i>	2
TORVISCAL	<i>Daphne gnidium</i>	1
ZARZAL	<i>Rubus ulmifolius</i>	3
ZUMACAR	<i>Rhus coriaria</i>	1

Tabla 6. Valoración de la variable 'Tipo de formación vegetal según su calidad alimenticia' para el análisis de potencialidad del ciervo y corzo



Valoración espacial de la variable 'Tipo de formación vegetal según su calidad alimenticia' para el ciervo y el corzo

Disponibilidad de agua

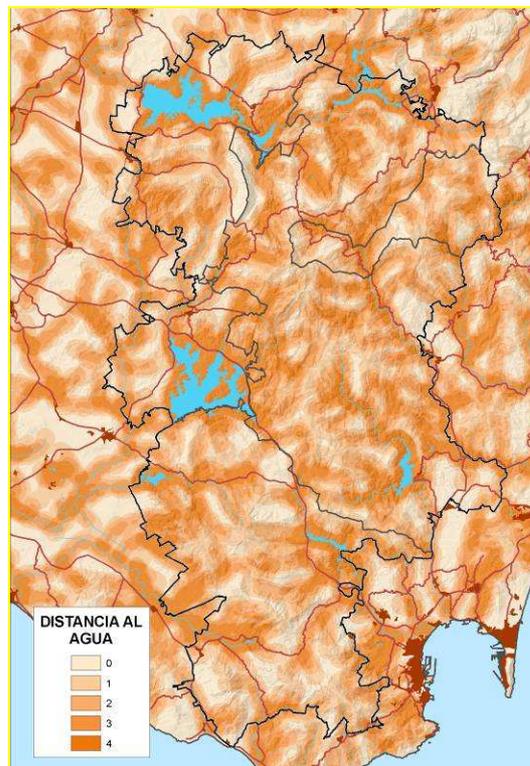
Esta variable se ha usado para el corzo.

Para su obtención, se ha procedido de una forma similar a la del índice de fragmentación. Se ha hecho un mapa ráster donde las celdas coincidentes con los cursos de agua y bordes de embalses y lagunas tienen valor 1, y el resto del territorio valor 0. A continuación se ha realizado una operación de vecindad de suma de los valores en un círculo de radio 1 km, y el resultado se ha reclasificado en valores de 0 a 4 según el método de cuantiles.

Disponibilidad de agua en radio 1 km*	Valor corzo
0	0
0 - 86	1
86 - 135	2
135 - 195	3
195 - 965	4

*(número de celdas de 20 x 20 m)

Tabla 7. Valoración de la variable 'Disponibilidad de agua'



Valoración de la variable 'Disponibilidad de agua'

2.4. FACTOR CLIMA Y COBERTURA TÉRMICA

Índice de vegetación

Esta variable se ha usado para el ciervo y el corzo.

Se ha obtenido por teledetección a partir de las imágenes satélite generadas por el Landsat 5, que con el sensor multiespectral ofrece una resolución de 30 m. Los barridos son de 185 km de ancho, y la zona de estudio coincide con un solape de dos barridos.

Se ha utilizado el índice de vegetación normalizado (NDVI) del verano de 2004 y 2005. Este índice fue definido por Rouse et al. (1974).

$$NDVI = \frac{irc - r}{irc + r}$$

Representa muy bien el vigor de la vegetación (actividad fotosintética) y su cobertura, y se le considera un indicador ligado a la tasa de recubrimiento vegetal del suelo, a la cantidad de biomasa y al estado general de la vegetación, por lo que puede ser utilizado como variable de cobertura térmica en la estación desfavorable. Utiliza los valores de refracción de la banda del infrarrojo cercano y del rojo visible.

Fechas de pasada del satélite: 16/08/2004, 25/08/2004, 18/07/2005, 11/07/2005.

Para cada año se han fusionado los dos barridos correspondientes, y con el resultado de los dos años se ha realizado la media del índice de vegetación. Finalmente se ha reclasificado según la siguiente relación:

Índice de vegetación verano 04/05	Valor ciervo/corzo
-1 – 0,1	0
0,1 – 0,3	1
0,3 – 0,5	2
0,5 – 0,6	3
0,6 – 1	4

Tabla 8. Valoración de la variable 'Índice de vegetación'



Valoración espacial de la variable 'Índice de vegetación' para el ciervo y el corzo

2.5. FACTOR MORFOLOGÍA DEL TERRENO

Pendiente

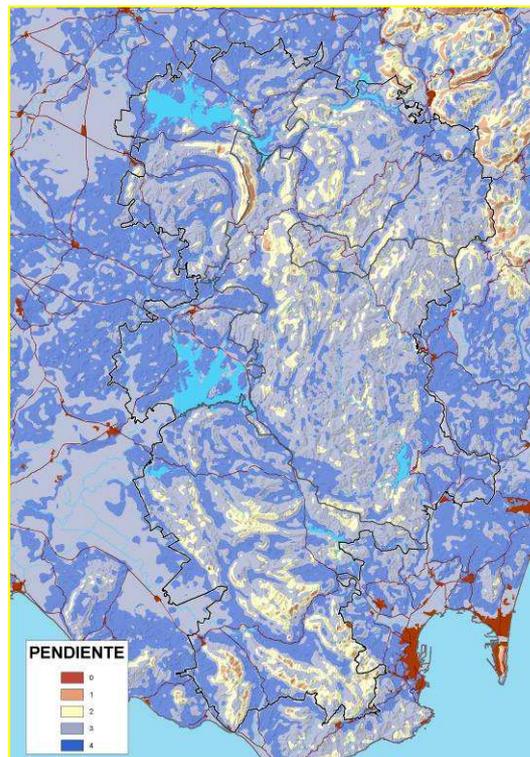
Esta variable se ha utilizado para el conejo.

Se ha obtenido a partir del mapa ráster de pendientes, que a su vez se obtiene del modelo digital de elevaciones (MDE). El mapa de pendientes, debido a su resolución de 20 m, representa las pequeñas irregularidades del terreno, por lo que se ha realizado una operación de vecindad para suavizar la pendiente, mediante una media aritmética de los valores en un círculo de 250 m de radio.

Los valores finales se han reclasificado según la siguiente tabla:

PENDIENTE (%)	Valor conejo
0 – 5	3
5 – 20	4
20 – 35	3
35 – 50	2
50 – 100	1
> 100	0

Tabla 9. Valoración de la variable 'Pendiente'



Valoración espacial de la variable 'Pendiente' para el conejo

Anfractuosidad del terreno

Esta variable se ha utilizado en el cálculo de la potencialidad de la perdiz.

La anfractuosidad, rugosidad o irregularidad del terreno es función de la pendiente y de la orientación, que a su vez son funciones espaciales de la variable altitud. La pendiente representa la tasa de cambio de la altitud, mientras que la orientación indica la dirección del vector perpendicular a la superficie en un punto, que depende de la altitud de las celdas adyacentes. La anfractuosidad o rugosidad mide, por tanto, la variación de pendiente y orientación en un punto.

El método utilizado para calcular la rugosidad es el descrito por Felicísimo (1994), que determina la rugosidad de una celda según la uniformidad de los vectores unitarios perpendiculares a la superficie en dicha celda y en las del entorno, dada por el valor del módulo del vector suma de aquéllos. Siendo x_i , y_i y z_i las coordenadas rectangulares del vector unitario perpendicular a la superficie en un punto i , sus expresiones en función de la pendiente y la orientación, ambas en grados, son:

$$x_i = \sin(P_i) \cdot \cos(O_i) \quad y_i = \sin(P_i) \cdot \sin(O_i) \quad z_i = \cos(P_i)$$

Para un conjunto de n vectores, la dirección del vector suma coincide con el vector medio de los n vectores, siendo una medida de dispersión entre los distintos vectores el valor del módulo normalizado de su suma (R), dado por la siguiente expresión:

$$R = \frac{\sqrt{(\sum x_i)^2 + (\sum y_i)^2 + (\sum z_i)^2}}{n}$$

R toma valores entre 0 y 1: un valor de 0 indica una dispersión total y un valor de 1 indica dispersión nula. Si se calcula el vector unitario perpendicular a la superficie para cada punto y los de su entorno, ocurrirá que si el terreno es uniforme la suma vectorial será elevada y la dispersión baja (próxima a la unidad); sin embargo, para terrenos rugosos, con cambios de pendientes y orientaciones, las sumas vectoriales serán pequeñas y las dispersiones elevadas. El valor de rugosidad viene dado por la siguiente expresión:

$$Rugosidad = 1 - R = 1 - \frac{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^9 x_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^9 y_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^9 z_i\right)^2}}{9} = 1 - \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^9 x_i}{9}\right)^2 + \left(\frac{\sum_{i=1}^9 y_i}{9}\right)^2 + \left(\frac{\sum_{i=1}^9 z_i}{9}\right)^2}$$

Según lo anterior, valores próximos a 0 indican uniformidad, mientras que aquellos que se van acercando a 1 representarán gran variabilidad de la superficie topográfica, ideales para la especie.

A partir de la cobertura vectorial de las curvas de nivel de 20 m de equidistancia, proveniente de su digitalización a escala 1:50.000, se ha generado un TIN (*Triangulated Irregular Network*), del que a su vez se ha obtenido el Modelo Digital de Elevaciones (MDE). De éste, mediante procedimientos automáticos proporcionados por el software SIG, se han creado el Modelo Digital de Pendientes (MDP) y el Modelo Digital de Orientaciones (MDO), ambos con una resolución de celda de 20 metros.

Para la implementación del procedimiento anterior en el SIG se ha partido de los MDP y MDO. Inicialmente se generaron tres mapas distintos (Vector x, Vector y, Vector z), para almacenar cada una de las tres componentes rectangulares del vector unitario perpendicular a la superficie, según los siguientes algoritmos:

$$\text{Vector } x = (\text{Sin}([\text{MDP}] \text{ div deg})) * (\text{Cos}([\text{MDO}] \text{ div deg}))$$

$$\text{Vector } y = (\text{Sin}([\text{MDP}] \text{ div deg})) * (\text{Sen}([\text{MDO}] \text{ div deg}))$$

$$\text{Vector } z = \text{Cos}([\text{MDP}] \text{ div deg})$$

A continuación, se generaron otros tres mapas (Sum x, Sum y, Sum z), en los que cada celda lleva asociado el valor medio del vector unitario en su vecindad, compuesta por el *kernel* de los 9 píxeles adyacentes. Se aplicó el filtro de vecindad de la media aritmética de tamaño 3x3 celdas. Los algoritmos utilizados son del tipo:

$$\text{Sum } x = \text{media } 3 \times 3 \text{ celdas } [\text{Vector } x]$$

$$\text{Sum } y = \text{media } 3 \times 3 \text{ celdas } [\text{Vector } y]$$

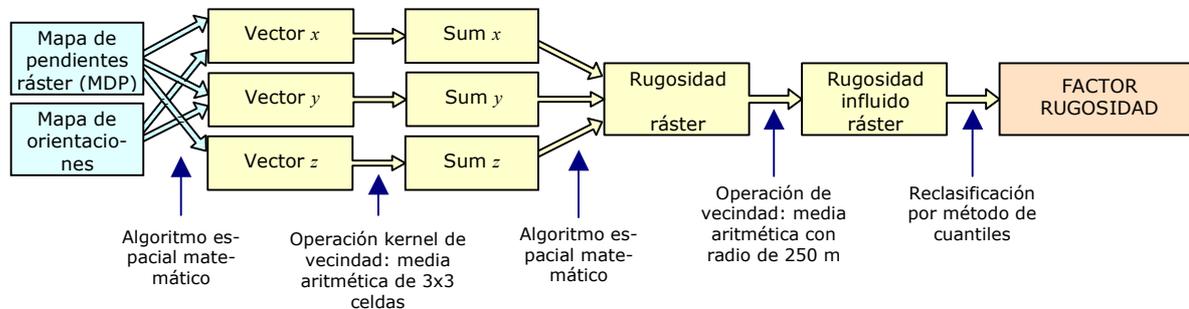
$$\text{Sum } z = \text{media } 3 \times 3 \text{ celdas } [\text{Vector } z]$$

Finalmente se obtuvo el valor de la rugosidad aplicando a cada celda el siguiente algoritmo:

$$Rugosidad = 1 - \text{Sqrt}(\text{Sqr}([\text{Sum } x]) + \text{Sqr}([\text{Sum } y]) + \text{Sqr}([\text{Sum } z]))$$

Los valores que toma la rugosidad están entre el 0 (sin cambios dependiente ni orientación) y 1 (terreno totalmente irregular).

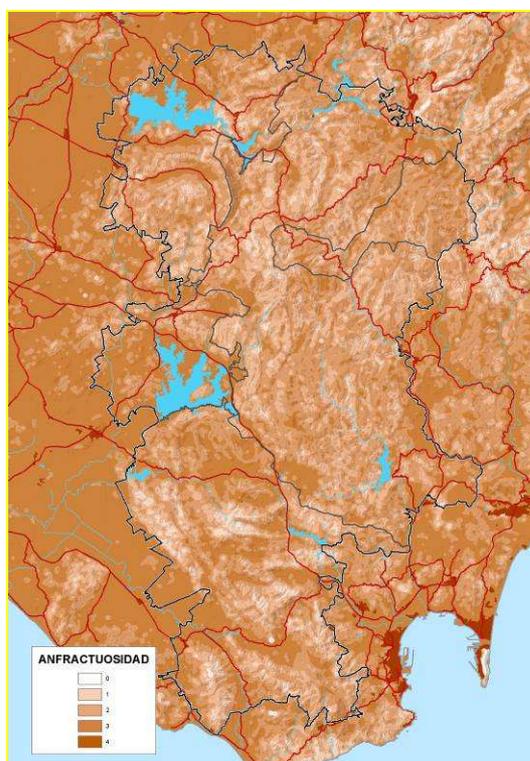
El esquema del procedimiento seguido se muestra a continuación:



Al resultado obtenido se aplicó la media de los valores en un área de influencia de 250 m, y estos valores finales de rugosidad se reclasificaron por el método de cuantiles en cinco niveles según su aptitud para las necesidades de la especie:

RUGOSIDAD DEL TERRENO	Valor perdiz
0 - 0,00031	4
0,00032 - 0,00095	3
0,00096 - 0,00159	2
0,00160 - 0,00265	1
0,00266 - 0,27220	0

Tabla 10. Valoración de la variable 'Anfractuosidad'



Valoración espacial de la variable 'Anfractuosidad' para la perdiz

3. FACTORES Y VARIABLES CONSIDERADOS PARA CADA ESPECIE

Se han considerado los principales factores que, según la bibliografía y el criterio de los técnicos implicados en el estudio y expertos en cada especie, condicionan su presencia en los diferentes hábitats del territorio. De cada uno, se ha definido la variable o variables del medio que representan espacialmente dicho factor, y son:

Ciervo

FACTOR	VARIABLE (SIG)	COEF. POND.	IMPORTANCIA VARIABLE	COBERTURA ORIGEN
Tranquilidad	Presencia de carreteras, caminos, ferrocarril y núcleos urbanos en un radio de 250 m	1	10%	Carreteras, Ferrocarriles y Núcleos urbanos
Refugio	Estructura de vegetación (valoración de refugio y zonas abiertas)	4	40%	Mapa de usos y coberturas
Alimentación	Tipo de formación vegetal (calidad alimenticia)	3	30%	Mapa de formaciones vegetales
Climatología Cobertura térmica	Índice de vegetación normalizado	2	20%	Landsat en verano

Corzo

FACTOR	VARIABLE (SIG)	COEF. POND.	IMPORTANCIA VARIABLE	COBERTURA ORIGEN
Tranquilidad	Presencia de carreteras, caminos, ferrocarril y núcleos urbanos en un radio de 250 m	1	8%	Carreteras, Ferrocarriles y Núcleos urbanos
Refugio	Estructura de vegetación	3	23%	Mapa de usos y coberturas
	Fragmentación del hábitat	4	31%	Mapa de usos y coberturas
Alimentación	Tipo de formación vegetal (calidad alimenticia y variabilidad específica)	2	15%	Mapa de formaciones vegetales
Disponibilidad de agua	Distancia puntos de agua	1	8%	Ríos Masas de agua
Climatología Cobertura térmica	Índice de vegetación normalizado	2	15%	Landsat en verano

Conejo

FACTOR	VARIABLE (SIG)	COEF. POND.	IMPORTANCIA VARIABLE	COBERTURA ORIGEN
Tranquilidad	Presencia de núcleos urbanos en un radio de 250 m	1	12,5%	Núcleos urbanos
Refugio	Estructura de vegetación (presencia matorral y zonas abiertas)	3	37,5%	Mapa de usos y coberturas
	Suelo (textura, profundidad, drenaje)	2	25%	Edafología
Morfología del terreno	Pendiente	2	25%	MDE

Perdiz

FACTOR	VARIABLE (SIG)	COEF. POND.	IMPORTANCIA VARIABLE	COBERTURA ORIGEN
Tranquilidad	Presencia de núcleos urbanos en un radio de 250 m	1	11%	Núcleos urbanos
Refugio	Estructura de vegetación	4	45%	Mapa de usos y coberturas
	Fragmentación del hábitat	2	22%	Mapa de usos y coberturas
Morfología del terreno	Anfractuosidad	2	22%	Pendiente y Orientación

4. VALORACIÓN DE LA POTENCIALIDAD PARA CADA ESPECIE

Como se ha indicado en la metodología, el HSI, índice de capacidad del hábitat, o potencialidad (P) del medio para una especie se calcula con la expresión:

$$P = \sum_{i=1}^n c_i p_i = (C.POND1) \cdot [VAR1] + (C.POND2) \cdot [VAR2] + (C.POND3) \cdot [VAR3] + \dots$$

Por tanto, en función del número de factores considerados para cada especie y el valor de los coeficientes de ponderación, el índice de potencialidad o capacidad tiene un valor numérico relativo, útil únicamente para dividir en intervalos de diferentes potencialidades.

Los algoritmos del cálculo de P para cada especie son:

$$P_{\text{ciervo}} = 1 \cdot [\text{tranquilidad}] + 4 \cdot [\text{veget_refugio_ciervo}] + 3 \cdot [\text{veget_calidad}] + 2 \cdot [\text{indice_veget}]$$

$$P_{\text{corzo}} = 1 \cdot [\text{tranquilidad}] + 3 \cdot [\text{veget_refugio_corzo}] + 4 \cdot [\text{fragmentacion_corzo}] + 2 \cdot [\text{veget_calidad}] + 1 \cdot [\text{distancia_agua}] + 2 \cdot [\text{indice_veget}]$$

$$P_{\text{conejo}} = 1 \cdot [\text{tranquilidad_urbano}] + 3 \cdot [\text{veget_refugio_conejo}] + 2 \cdot [\text{suelos}] + 2 \cdot [\text{pendiente}]$$

$$P_{\text{perdiz}} = 1 \cdot [\text{tranquilidad_urbano}] + 4 \cdot [\text{veget_refugio_perdiz}] + 2 \cdot [\text{fragmentacion_perdiz}] + 2 \cdot [\text{anfractuosidad}]$$

Tras la aplicación del filtro de vecindad, la reclasificación de los valores por cuantiles en cuatro clases de potencialidad ha resultado con los siguientes puntos de corte:

POTENCIALIDAD	Ciervo	Corzo	Conejo	Perdiz
Baja	0 - 14,92	0 - 24,93	0 - 22,57	0 - 22,00
Media-baja	14,93 - 27,54	24,94 - 35,36	22,58 - 24,57	22,01 - 27,43
Alta	27,55 - 33,30	35,37 - 41,50	24,58 - 26,20	27,44 - 30,98
Muy alta	33,31 - 40	41,51 - 52	26,21 - 32	30,99 - 36

Tabla 11. Valores de corte en la reclasificación del índice de potencialidad

Los mapas de potencialidad finales se pueden consultar en el capítulo de cartografía.

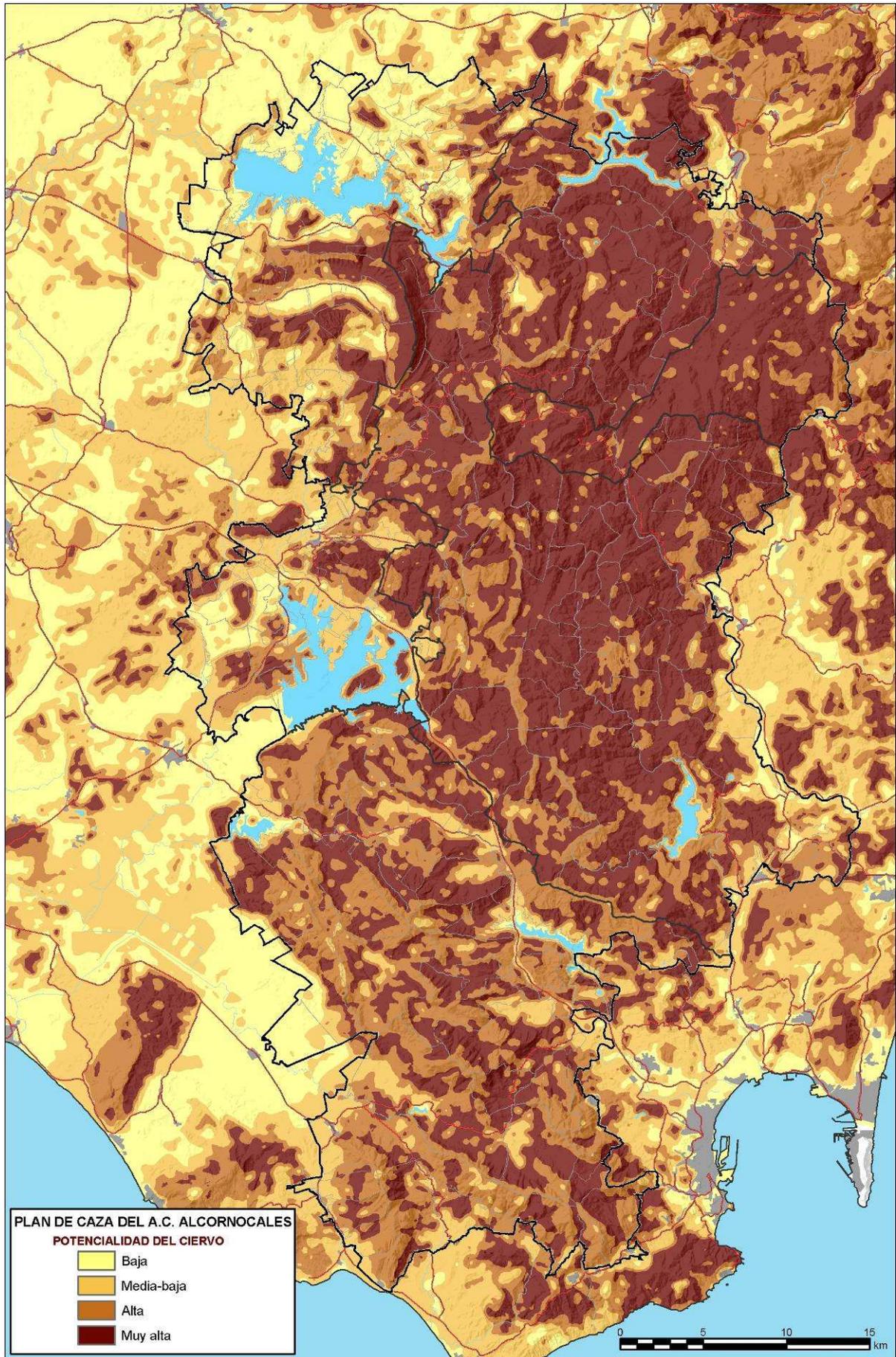
5. CARTOGRAFÍA

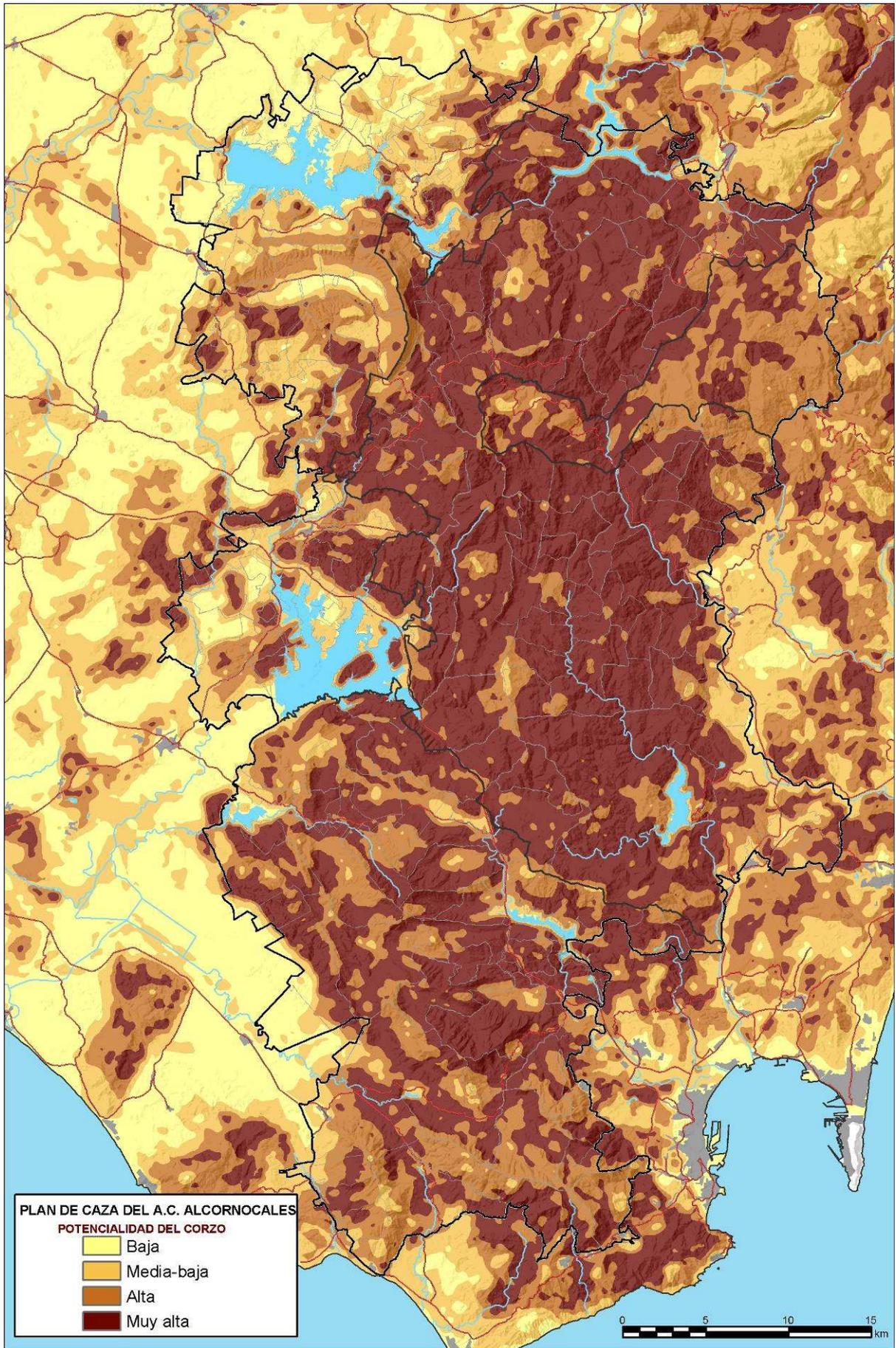
Potencialidad del ciervo

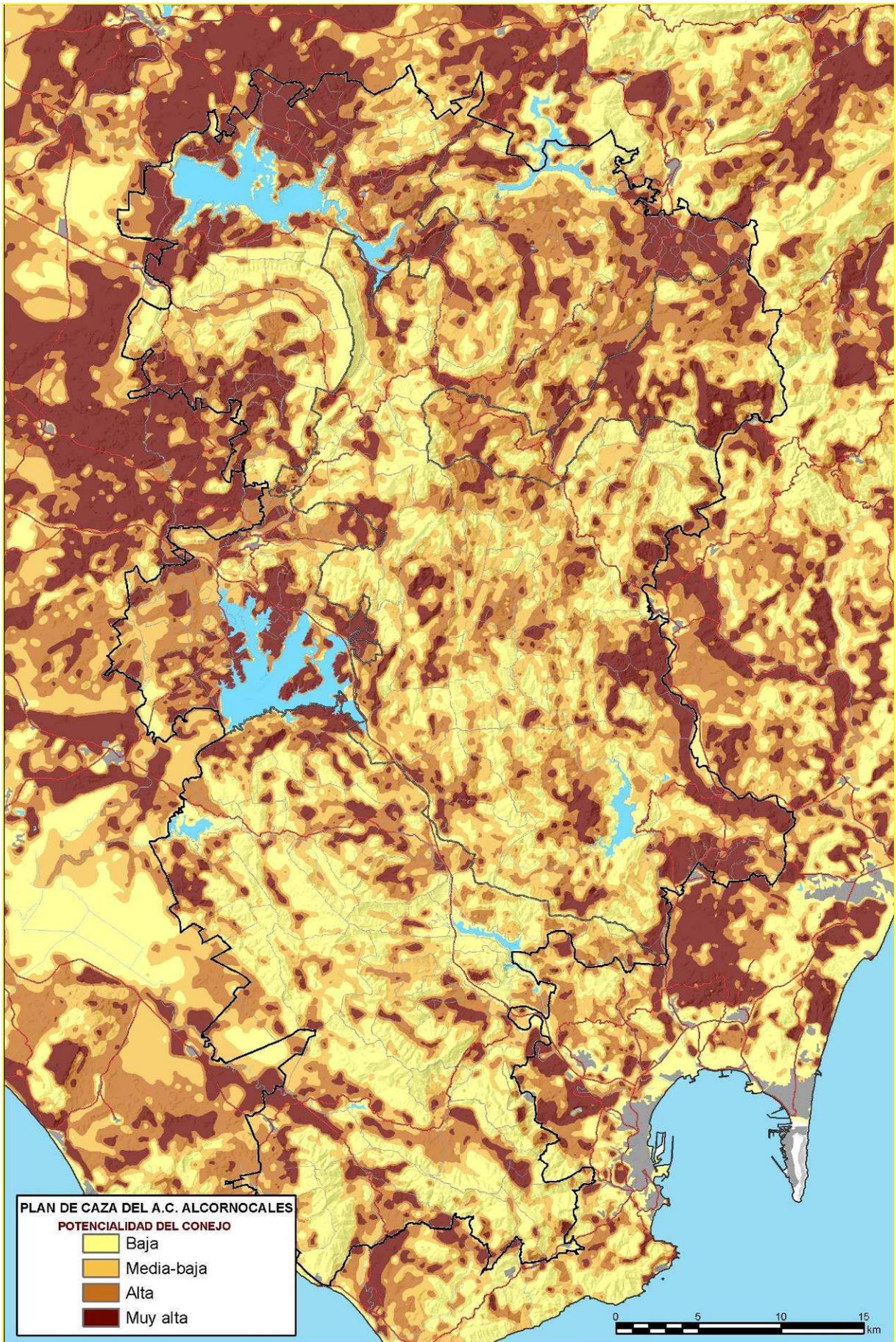
Potencialidad del corzo

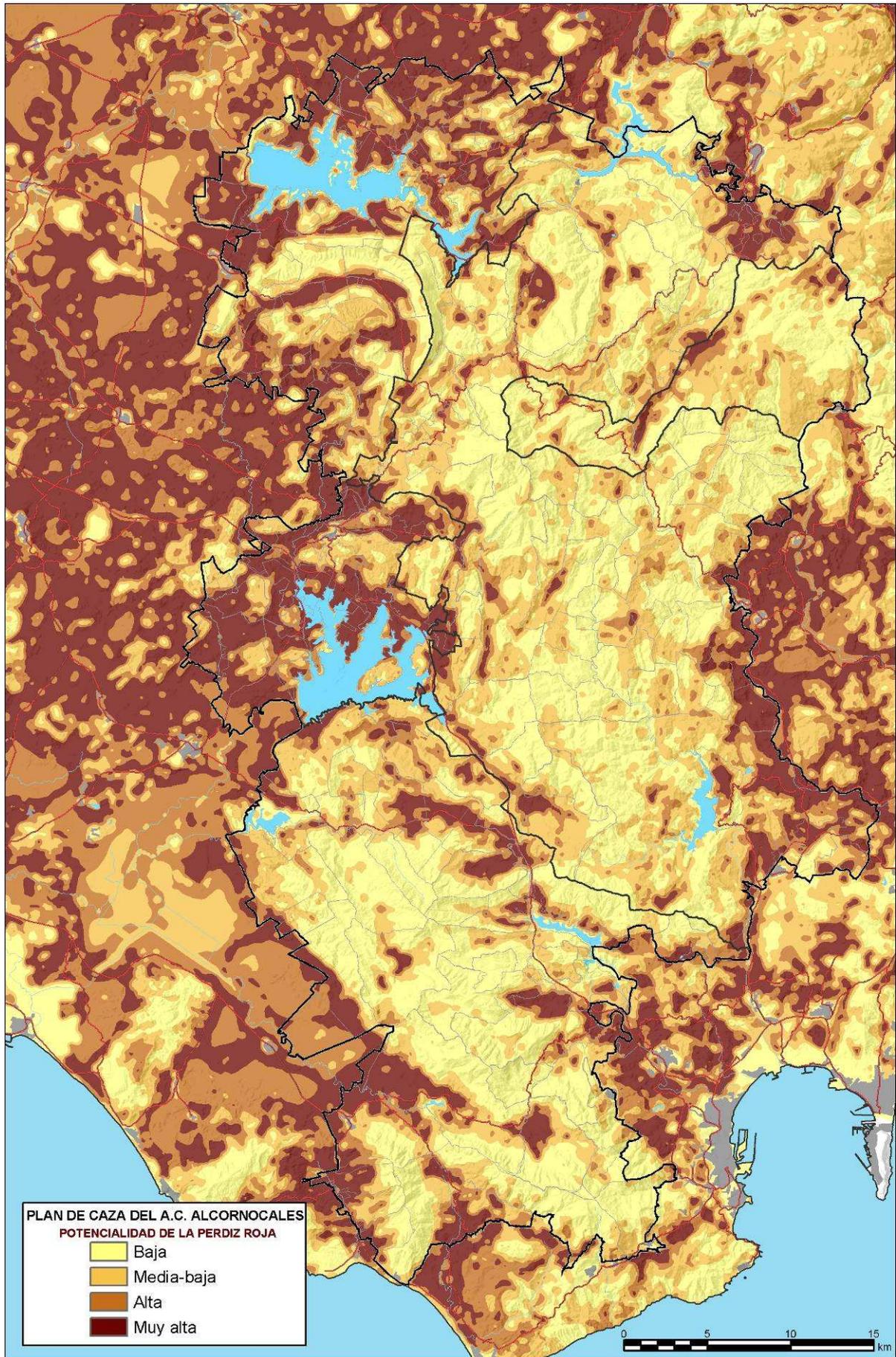
Potencialidad del conejo

Potencialidad de la perdiz roja









6. BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, P. Y RODRÍGUEZ, O. 2007. Condicionantes ambientales del proceso de colonización del corzo en el Sistema Ibérico. III Simposio sobre el corzo en España.
- ÁLVAREZ JIMÉNEZ, G. 1999. El ciervo (*Cervus elaphus*), gamo (*Dama dama*) y corzo (*Capreolus capreolus*), en los Quintos de Mora (Montes de Toledo) Tesis doctoral. UCM.
- ARANDA RAMOS, Y. 1995. Estudio de una población de ciervos (*Cervus elaphus*) y de su interacción con el medio en un ecosistema mediterráneo. Tesis Doctoral. U.C.M. Madrid. España.
- ARQUÉS PINA, J. 2006. Ecología y gestión cinegética de una población de conejo en el sur de la provincia de Alicante. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- BALLESTEROS, F. 1998. Las especies de caza en España. Biología, Ecología y Conservación. Estudio y Gestión del Medio.
- BLANCO, J.C. (Ed.). 1998. *Mamíferos de España*. Planeta.
- BLANT, M.; CHAPPUIS, F.; MAIRE, J.A. 1982. La Biologie du Chevreuil *Capreolus capreolus* (L.) Dans Le canton de Neuchatel (Suisse). Institut de Zoología. Université de Neuchatel.
- BORRALHO, R., CARVALHO, S., REGO, F. & VAZ PINTO, P. 1999. Habitat correlates of red-legged partridge *Alectoris rufa* breeding density on Mediterranean farmland. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 54: 59-69.
- BORRALHO, R., STOATE, CH. & ARAÚJO, M. (En prensa). Factor affecting the distribution of red-legged partridge *Alectoris rufa* in an agricultural landscape of southern Portugal. *Bird Study*.
- CAMIÑA, A. 2003. Preferencias de hábitat de una comunidad de grandes mamíferos en La Rioja durante el Otoño-Invierno. *Zubias* 21: pp. 51-62
- CAPELO, M., BORRALHO, R., CASTRO PEREIRA, D. E CARVALHO, J. 1999. Utilização do habitat por perdizes (*Alectoris rufa* L.) provenientes de repovoamento. Aplicação da análise composicional. *Silva Lusitana*, 7(1): 55-69.
- CARVALHO, J., BORRALHO, R. 1998. Produtividade e sucesso reprodutivo de duas populações de Perdiz-vermebla (*Alectoris rufa*) em diferentes habitats. *Silva Lusitana*, 6(2): 215-226.
- CARVALHO, J.C., GOMES, P. 2003. Habitat suitability model for European Wild Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) with implications for restocking. *Game and Wildlife Science*. 20:4 287-301.
- CASTELLS, A. Y MAYO M. 1993. Guía de los mamíferos en libreta de España y Portugal. Pirámide.
- CASTRO PEREIRA, D., BORRALHO, R. E CAPELO, M. 1998. Monitorização de repovoamentos de Perdiz-vermebla (*Alectoris rufa* L.): Sobrevivência e efeito na população reprodutora. *Silva Lusitana*, 6(1): 41-54.
- DELIBES SENNA-CHERTBBO, J.R. 1995. Ecología y comportamiento del Corzo *Capreolus capreolus* (L., 1758) en la Sierra de Grazalema (Cádiz). Tesis Doctoral, UCM, MADRID.
- DÍAZ ESPEJO, E. 2004. Modelización de la calidad del hábitat para la perdiz roja silvestre (*Alectoris rufa*): el caso de Las Ensanhas (Ciudad Real). Proyecto Fin de Carrera, Universitat de Lleida.
- DIJAK, W., CHADWICK, R., LARSON, M., THOMPSON III, F., MILLSPAUGH, J., 2007. Landscape Habitat Suitability Index Software Techniques and Technology Note. *The Journal of Wildlife Management* 71(2). PP.: 668-670.

- DONOVAN, M.L.; RABE, D.L.; OLSON, C.E. JR. 1987. Use of geographic information systems to develop habitat suitability models. *Wildlife Society Bulletin*. 15(4): 574–579.
- FARFÁN, M.A., GUERRERO, J.C., REAL, R. MARCIA BARBOSA, A. Y MARIO VARGAS, J. 2004. Caracterización del aprovechamiento cinegético de los mamíferos en Andalucía. *Galemys*, 16 (1). pp. 41-59.
- FERNÁNDEZ-OLALLA, M., MUÑOZ-IGUALADA, J., MARTÍNEZ-JÁUREGUI, M., RODRÍGUEZ-VIGAL, C. Y SAN MIGUEL-AYANZ, A. 2006. Selección de especies y efecto del ciervo (*Cervus elaphus* L.) sobre arbustados y matorrales de los Montes de Toledo, España central *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.* 15(3), 329-338.
- FORTUNA, M.A. 2002. Selección del Hábitat de la Perdiz roja *Alectoris rufa* en periodo reproductor en relación con las características del paisaje de un agrosistema de La Mancha (España). *Ardeola* 49(1), 59-66
- GRANADOS, J.E., CABRERA, M.C., GARCÍA, J. Y FANDOS, P. 2001. El ciervo común (*Cervus elaphus* Linneo, 1758) en el Parque Natural de la Sierra de Baza (Granada). *Galemys* 13 (2), pp. 27-38
- HERNÁNDEZ DIAZ-AMBRONA C.G. Y GONZALEZ DE LA CÁMARA D. 1999. Un modelo regional para la evaluación cinegética del territorio. *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.* Vol. 8 (1).
- LARSON M.; DIJAK, W.; THOMPSON III, F.; MILLSPAUGH, J. 2003. Landscape-level habitat suitability models for twelve species in southern Missouri. *Gen. Tech. Rep. NC-233*. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station.
- LÁZARO SEGOVIA, M. 1998. Selección de alimento y microdistribución del corzo (*Capreolus capreolus* Linneus, 1758) en España Central. UCM Madrid. España,
- LORENTE GIL, J.A.; ASENJO MARTÍN, B. Y CIRIA CIRIA, J. 1998. El ciervo (*Cervus elaphus*), compatibilidad con el actual aprovechamiento pastoral del almuerzo (Soria). *Producción Ovina y Caprina XXIII: 491-494*.
- LOMBARDI L., FERNÁNDEZ N., MORENO S., VILLAFUERTE R. 2003. Habitat-related differences in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance, distribution and activity. *Journal of Mammalogy* 84: 26-36.
- LUCIO A., PURROY F.J. 1987. Selección de hábitat de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la llanura cerealista del SE de León. *Actas I Congreso Internacional de aves esteparias*, pp. 339–348.
- LUCIO CALERO A.J. 1991. Selección de hábitat de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en matorrales supra-mediterráneos del NW de la cuenca del Duero. *Aplicaciones para la gestión del hábitat cinegético. Ecología*, nº 5: pp. 337-353.
- MARTINS H., MILNE J.A. AND REGO F. 2002. Seasonal and spatial variation in the diet of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) in Portugal.
- MATEOS-QUESADA, P. 2005. Corzo (*Capreolus capreolus*). En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L.M. y Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- MENA GUERRERO, Y. Y MOLERA APARICIO, M. 1997. Bases biológicas y gestión de especies cinegéticas en Andalucía. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- MONTOYA OLIVER, J.M. 1999. El ciervo y el Monte. Manejo y conservación (*Cervus elaphus* L.). Fundación Conde del Valle de Salazar. Ediciones Mundi-prensa.
- PALOMARES F. 2003. The negative impact of heavy rains on the abundance of a Mediterranean population of European rabbits *Mammalian Biology*, Volume 68, Number 4, pp. 224-234(11), 1.

RICCI, J.C., MATHON, J.F., GARCIA, A., BERGER, F. AND ESTEVE, J.P. Effect of habitat structure and nest site selection on nest predation in red-legged partridges (*Alectoris rufa* L.) in french mediterranean farmlands.

RITO, A., BORRALHO, R. 1997. Importância da disponibilidade de água para galiformes bravios en situaciones de carência. Revista Ciências Agrarias Vol-XX- Nº 1.

RUEDA GARCÍA M. 2006. Selección de hábitat por herbívoros de diferente tamaño y sus efectos sobre la vegetación: el papel del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en ecosistemas de dehesa. Universidad de Alcalá. Departamento de Ecología.

SAN JOSÉ, C.; BRAZA, F.; ARAGÓN, S.; DELIBES, J.R. 1997. Habitat use by roe and red deer in Southern Spain. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla (España). Estación Biológica de Doñana.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1980. Habitat evaluation procedures (HEP). U.S Department of Interior Fish and Wildlife Service, Division Ecological Services Manual 102, Washington, D.C., USA.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1981. Standards for the development of habitat suitability index models for use in the habitat evaluation procedure. U.S. Department of Interior Fish and Wildlife Service, Division Ecological Services Manual 103, Washington, D.C., USA.

VARGAS, J.M., GUERRERO, J.C., FARFÁN, M.A., BARBOSA A.M., AND REAL, R. 2006. Land use and environmental factors affecting red-legged partridge (*Alectoris rufa*) hunting yields in southern Spain. European Journal of Wildlife Research, Volume 52, Number 3 pp. 188-195.

VIRGOS, E. ET AL. 2005. El declive del conejo en España. Quercus 236: 16-20

VIRGOS, E., CABEZAS-DÍAZ, S., MALO, A., LOZANO, J., LÓPEZ-HUERTAS, D. 2003. Factors shaping European rabbit abundance in continuous and fragmented populations of central Spain. Acta Therologica 48 (1): 113-122.

VARIOS AUTORES. Libro rojo de los vertebrados de Andalucía. Junta de Andalucía.