



9240

**ROBLEDALES IBÉRICOS DE *QUERCUS*  
*FAGINEA* Y *QUERCUS CANARIENSIS***

**AUTORES**

Ignacio M. Pérez-Ramos y Teodoro Marañón

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

#### Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo.

#### Realización y producción



#### Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

#### Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

#### Colaboradores

Presentación general: Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres. Edición: Cristina Hidalgo Romero, Juan Párbole Montes, Sara Mora Vicente, Rut Sánchez de Dios, Juan García Montero, Patricia Vera Bravo, Antonio José Gil Martínez y Patricia Navarro Huercio. Asesores: Íñigo Vázquez-Dodero Estevan y Ricardo García Moral.

#### Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.

Maquetación: Do-It, Soluciones Creativas.

#### Agradecimientos

A todos los participantes en la elaboración de las fichas por su esfuerzo, y especialmente a Antonio Camacho, Javier Gracia, Antonio Martínez Cortizas, Augusto Pérez Alberti y Fernando Valladares, por su especial dedicación y apoyo a la dirección y a la coordinación general y técnica del proyecto.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la **Dirección General de Medio Natural y Política Forestal** (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

**La coordinación general del grupo 9 ha sido encargada a la siguiente institución**

Asociación Española de Ecología Terrestre



**Autores:** Ignacio M. Pérez-Ramos<sup>1</sup> y Teodoro Marañón<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC).

**Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:**

**Invertebrados:** Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante). José Ramón Verdú Faraco, M.<sup>a</sup> Ángeles Marcos García, Estefanía Micó Balaguer, Catherine Numa Valdez y Eduardo Galante Patiño.

**Anfibios y reptiles:** Asociación Herpetológica Española (AHE). Jaime Bosch Pérez, Miguel Ángel Carretero Fernández, Ana Cristina Andreu Rubio y Enrique Ayllón López.

**Aves:** Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Juan Carlos del Moral (coordinador-revisor), David Palomino, Blas Molina y Ana Bermejo (colaboradores-autores).

**Mamíferos:** Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). Francisco José García, Luis Javier Palomo (coordinadores-revisores), Roque Belenguer, Ernesto Díaz, Javier Morales y Carmen Yuste (colaboradores-autores).

**Plantas:** Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), Francisco Amich García (coordinador regional), Francisco Amich García y Sonia Bernardos (colaboradores-autores).

**Colaboración específica relacionada con suelos:**

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Felipe Macías Vázquez, Roberto Calvelo Pereira y Xosé Luis Otero Pérez.

**Fotografía de portada:** Albert-Ferre.

**A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:**

VV.AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

**A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:**

PÉREZ-RAMOS, I. M. & MARAÑÓN, T., 2009. 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 56 p.

**Primera edición, 2009.**

**Edita:** Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica.  
Centro de Publicaciones.

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

<b>1. PRESENTACIÓN GENERAL</b>	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Descripción	7
1.3. Problemas de interpretación	8
1.4. Esquema sintaxonómico	8
1.5. Distribución geográfica	9
<b>2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA</b>	13
2.1. Regiones naturales	13
2.2. Factores biofísicos de control	15
2.3. Subtipos	15
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	16
2.5. Exigencias ecológicas	19
<b>3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	21
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	21
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	25
3.3. Evaluación de la estructura y función	25
3.3.1. Factores, variables y/o índices	25
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	27
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	29
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	30
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	31
<b>4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN</b>	33
<b>5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	35
5.1. Bienes y servicios	35
5.2. Líneas prioritarias de investigación	35
<b>6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA</b>	37
<b>Anexo 1:</b> Información complementaria sobre especies	41
<b>Anexo 2:</b> Información edafológica complementaria	51





# 1. PRESENTACIÓN GENERAL

## 1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*

## 1.2. DESCRIPCIÓN

Descripción publicada en *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica* (Bartolomé et al., 2005):

Los bosques de quejigo típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) crecen sobre todo por la España caliza (cuadrante nororiental, Levante, Baleares y Andalucía). Los de quejigo lusitano (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) son silicícolas y se extienden sobre todo por el cuadrante suroccidental (Extremadura, Montes de Toledo, Sierra Morena, etc.). Los robledales morunos (*Q. canariensis*) son exclusivos del Macizo del Aljibe y de zonas atemperadas y lluviosas de Cataluña.

De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) es la más extendida. Prospera entre 500 y 1.500 m de altitud en un espacio climático cercano al del melojar, pero en sustratos básicos o neutros. El quejigo lusitano (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) suele aparecer mezclado con otros *Quercus* de su piso bioclimático, aunque a veces forma manchas puras. El robledal moruno (*Q. canariensis*) es un bosque termófilo y acidófilo que crece en los lugares más lluviosos de la Iberia mediterránea.

El estrato arbóreo del quejigar de *Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces es más complejo, con arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *A. campestre*) o serbales (*Sorbus torminalis*, *S. aria*). La orla es de *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, etc., y el estrato herbáceo lleva orquídeas (*Cephalanthera*, *Epipactis*) además de *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Paeonia* sp., etc. Los matorrales de sustitución pueden llevar *Genista scorpius*, *G. pseudopilosa*, *Buxus sempervirens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, etc.

Los quejigares lusitanos guardan gran relación florística con los alcornoques y con los melojares más

### Código y nombre del tipo de hábitat en el anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE

9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*

### Definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, octubre 2003)

Bosques dominados por *Quercus faginea*, *Quercus canariensis* o *Quercus afares*. Las formaciones húmedas del suroeste ibérico (41.772 y 41.773) son tipos de bosques de carácter singular en Europa y de gran importancia biológica.

Subtipos:

41.771 - Bosques españoles de *Quercus faginea*

*Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae*, *Cephalanthero longifoliae-Quercetum fagineae*, *Violo wilkommii-Quercetum fagineae*, *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*, *Fraxino ornii-Quercetum fagineae*.

Formaciones xero-mesófilas de *Quercus faginea* en laderas y mesetas con elevaciones medias en la Meseta Central de España y las cordilleras asociadas.

41.772 - Bosques portugueses de *Quercus faginea* *Arisaro-Quercetum fagineae*

Bosques húmedos, densos, con abundantes epífitos, relictos en Portugal y restringidos a unas pocas localidades aisladas.

41.773 - Bosques andaluces de *Quercus canariensis* *Rusco hypophylli-Quercetum canariensis*

Bosques húmedos e hiperhúmedos, muy frondosos con *Quercus canariensis*, en las sierras del extremo meridional de España, limitados al Aljibe y unas pocas localidades de la Serranía de Ronda.

41.774 - Rodales catalanes de *Quercus canariensis* *Carici depressae-Quercetum canariensis*

Formaciones ricas en *Quercus canariensis* localizadas en Cataluña.

41.775 - Bosques baleáricos de *Quercus faginea* *Aceri-Quercetum fagineae*

Formaciones relictas de Mallorca dominadas por, o ricas en, *Quercus faginea*.

### Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

G 1.7 Thermophilous deciduous woodland

Palaeartic Habitat Classification 1996

41.77 Afro-Iberian thermophilous oak forests



secos y térmicos. Los quejigares morunos son muy diversos y con varios estratos. Los del sur peninsular llevan *Ruscus hypophyllum* y numerosos epífitos como *Polypodium cambricum* y *Davallia canariensis*; en los de Cataluña se refugian especies eurosiberianas (*Quercus petraea*, *Q. humilis*, serbales, etc.).

La fauna de los quejigares es parecida a la de otros bosques mediterráneos, por ejemplo a la de los bosques esclerófilos (encinares y alcornoques).

### 1.3. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

En zonas de transición hacia masas de *Quercus pubescens (humilis)* y otros robles aparecen muchos individuos de carácter híbrido, y sin embargo fértiles, que complican considerablemente no sólo la taxonomía del género *Quercus* sino también la adscripción de sus masas a los sintaxones que se exponen en el esquema del apartado siguiente.

### 1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre
91B0-9240-9530	81B020/824010/ 853310	<b>Aceri granatensis-Quercion fagineae</b> (Rivas Goday, Rigual & Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez, 1960) Rivas-Martínez, 1987
9240-9530	824011-853311	<i>Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae</i> Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez, 1960 corr. Rivas-Martínez, 1972
9240	824012	<i>Corylo avellanae-Quercetum fagineae</i> Rivas Goday & Borja in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez, 1960 corr. Rivas-Martínez, 1972
9240	824013	<i>Daphno latifoliae-Aceretum granatensis</i> Rivas-Martínez, 1965
9240	824014	<i>Geo urbani-Coryletum avellanae</i> F. Valle, Mota & Gómez-Mercado, 1986 corr. Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas, 2002
9240-91B0	81B022-824015	<i>Primulo balearicae-Aceretum granatensis</i> Rivas-Martínez, Costa & Loidi, 1992
9240	824016	<i>Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae</i> O. Bolòs & P. Montserrat, 1984
9240-9530	824017-853313	<i>Violo willkommii-Quercetum fagineae</i> Br.-Bl. & O. Bolòs, 1950 corr. Rivas-Martínez, 1972
9240-9260	824020/826010	<b>Quercion roboris</b> Malcuit, 1929
9240	824021	<i>Carici depressae-Quercetum canariensis</i>
9240	826011	<i>Lathyro montani-Quercetum petraeae</i> (Lapraz 1966) Rivas-Martínez, 1983
5210-6310-9240-9330-9340	531010/824030/ 833010/834010	<b>Quercion broteroi</b> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira, 1956 em. Rivas-Martínez, 1975 corr. Ladero, 1974
9240	824031	<i>Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi</i> Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez, 1960
5230-6310-91B0-9240-9320-9330-9340	423010/531020/ 81B030/824040/832010/ 833040/834040	<b>Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris</b> Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco, 1986
9240	824041	<i>Rusco hypophylli-Quercetum canariensis</i> Rivas-Martínez, 1975

En color se han señalado los hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España que, aunque no están relacionados directamente con el tipo de hábitat de interés comunitario 9240, presentan alguna asociación que sí lo está.

Tabla 1.1

#### Clasificación del tipo de hábitat 9240.

Datos del Atlas y Manual de los Hábitat de España (inédito).

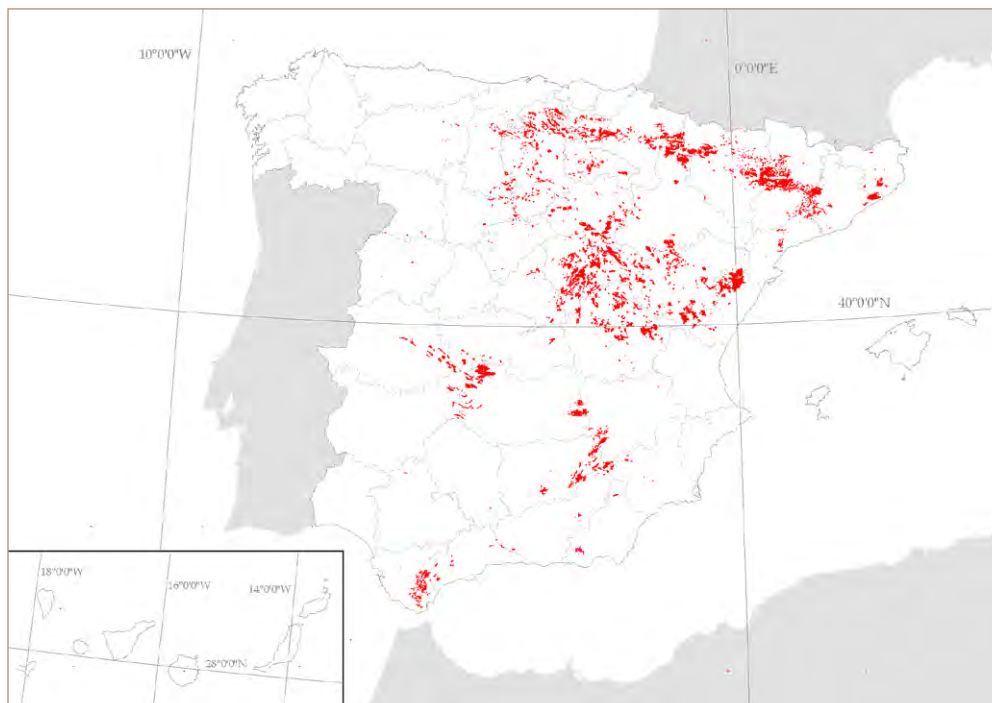


## 1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



**Figura 1.1**

**Mapa de distribución del tipo de hábitat 9240 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.** Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

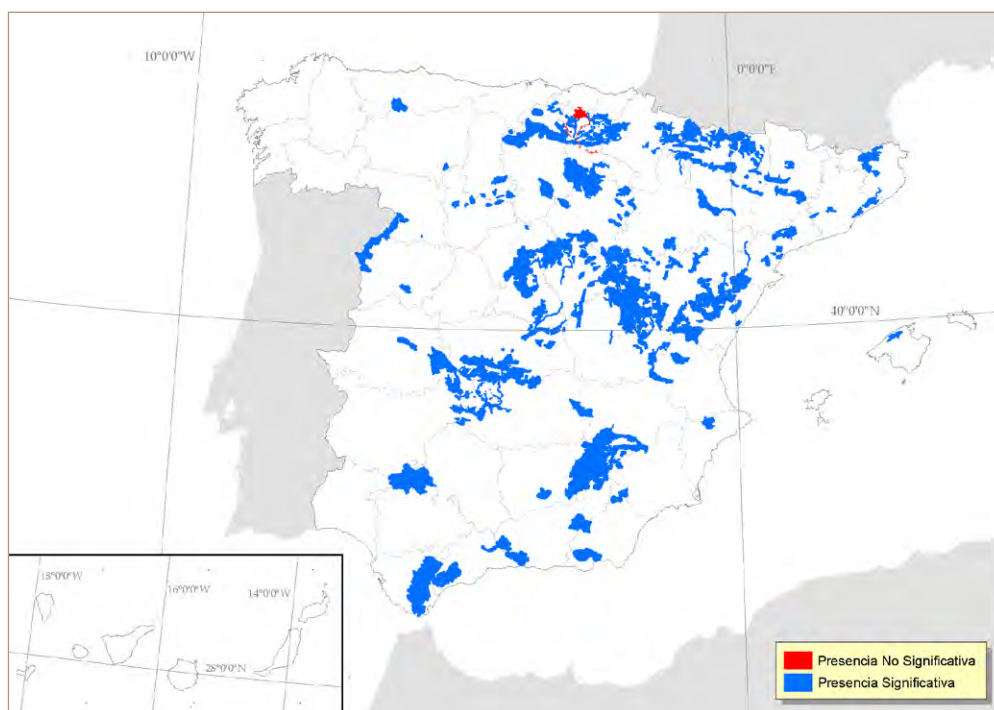


**Figura 1.2**

**Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 9240.** Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	716,58	192,78	26,83
Atlántica	7.245,53	3.168,70	43,73
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	222.944,97	82.486,93	37
<b>TOTAL</b>	<b>230.907,09</b>	<b>85.848,41</b>	<b>37,18</b>

**Tabla 1.2**  
**Superficie ocupada por el tipo de hábitat 9240 por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional.**  
 Datos del Atlas de los Hábitat de España, marzo de 2005.



**Figura 1.3**  
**Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 9240.**  
 Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	—	—	—	—	—
Atlántica	—	—	—	—	—
Macaronésica	1	6	6	—	735,91
Mediterránea	31	25	9	—	24.038,07
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>—</b>	<b>24.773,98</b>

A: excelente; B: bueno; C: significativo; In: no clasificado.  
 Datos provenientes de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.  
**NOTA:** En esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas, por lo que los totales no reflejan el número real de LIC en los que está representado el tipo de hábitat 9240.

**Tabla 1.3**  
**Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 9240, y evaluación de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.**

## 9240 PORCENTAJE DE COBERTURA

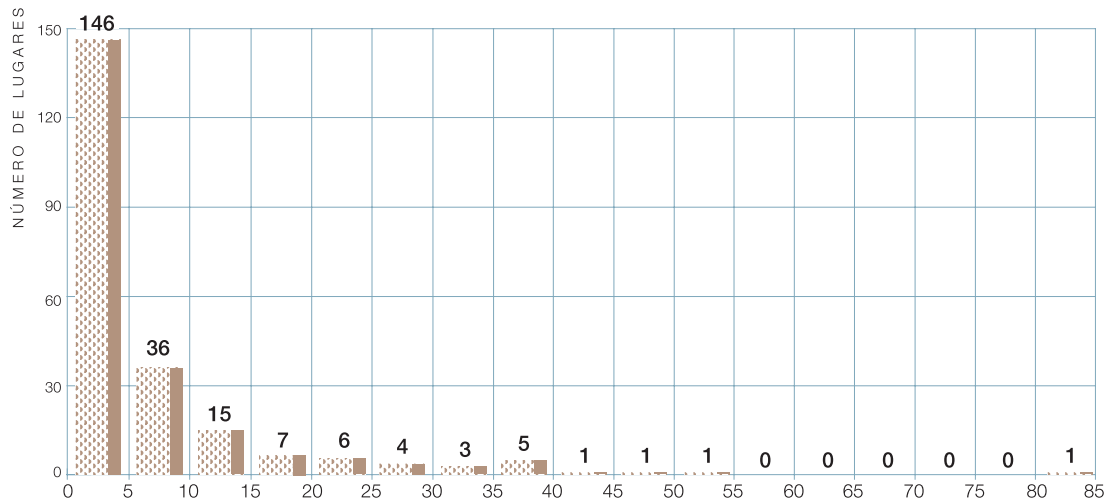


Figura 1.4

### Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 9240 en LIC.

La variable denominada porcentaje de cobertura expresa la superficie que ocupa un tipo de hábitat con respecto a la superficie total de un determinado LIC.

Tabla 1.4

Distribución del tipo de hábitat 9240 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	—	—	4,40%	—
	LIC	—	—	9,88%	—
Aragón	Sup.	68,37%	—	25,93%	—
	LIC	100%	—	25,58%	—
Asturias	Sup.	—	<0,01%	—	—
	LIC	—	12,5%	—	—
Cantabria	Sup.	—	3,09%	0,02%	—
	LIC	—	27,07%	—	—
Castilla-La Mancha	Sup.	—	—	26,13%	—
	LIC	—	—	17,44%	—
Castilla y León	Sup.	—	—	20,05%	—
	LIC	—	—	14,53%	—
Cataluña	Sup.	—	—	9,78%	—
	LIC	—	—	8,13%	—
Comunidad de Madrid	Sup.	—	—	0,53%	—
	LIC	—	—	2,32%	—
Comunidad Valenciana	Sup.	—	—	3,64%	—
	LIC	—	—	6,39%	—
Extremadura	Sup.	—	—	3,08%	—
	LIC	—	—	5,23%	—

Sigue ►

► Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Islas Baleares	Sup.	—	—	<0,01%	—
	LIC	—	—	0,58%	—
La Rioja	Sup.	—	—	2,06%	—
	LIC	—	—	2,32%	—
Navarra	Sup.	—	17,29%	3,31%	—
	LIC	—	—	5,23%	—
País Vasco	Sup.	—	52,54%	0,97%	—
	LIC	—	87,5%	1,74%	—
Región de Murcia	Sup.	—	—	0,03%	—
	LIC	—	—	0,58%	—

**Sup.:** Porcentaje de la superficie ocupada por el tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto a la superficie total de su área de distribución a nivel nacional, por región biogeográfica.

**LIC:** Porcentaje del número de LIC con presencia significativa del tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto al total de LIC propuestos por la comunidad en la región biogeográfica. Se considera presencia significativa cuando el grado de representatividad del tipo de hábitat natural en relación con el LIC es significativo, bueno o excelente, según los criterios de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000.

**NOTA:** En esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas.

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005, y de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

## 2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

### 2.1. REGIONES NATURALES

Tabla 2.1

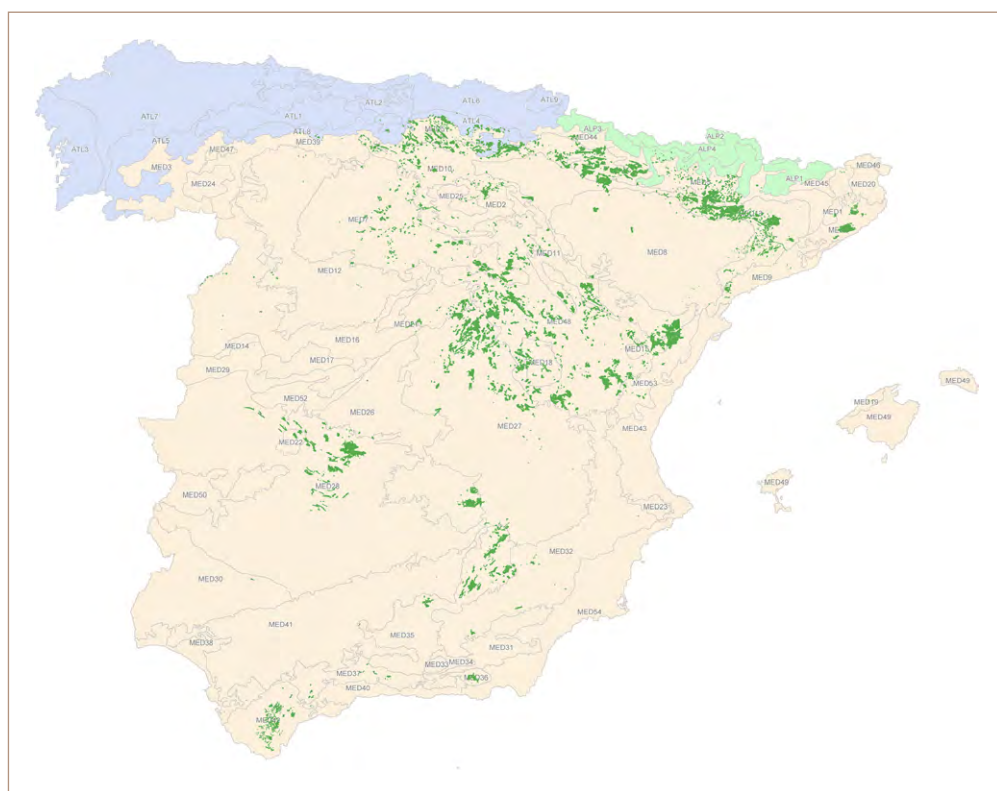
Distribución de la superficie del tipo de hábitat 9320 por regiones naturales.

Región biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región natural	Superficie (ha)	%
ALPINA	809,824109	0,35	ALP1	808	0,35
			ALP3	2	0,00
			ATL2	1	0,00
ATLÁNTICA	7.664,6237	3,35	ATL4	7.337	3,21
			ATL6	2	0,00
			ATL7	0	0,00
			ATL8	324	0,14
			MED1	13	0,01
			MED2	1.293	0,57
MEDITERRÁNEA	220.018,41	96,30	MED5	19.309	8,45
			MED6	984	0,43
			MED7	15.338	6,71
			MED8	831	0,36
			MED9	418	0,18
			MED10	38.674	16,93
			MED11	4.585	2,01
			MED12	596	0,26
			MED13	25.383	11,11
			MED15	346	0,15
			MED16	2.836	1,24
			MED18	2.561	1,12
			MED19	10	0,00
			MED20	1	0,00
			MED22	280	0,12
			MED25	54	0,02
			MED26	968	0,42
			MED27	25.358	11,10
			MED28	9.912	4,34
MED29	0	0,00			

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.1

Región biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región natural	Superficie (ha)	%
MEDITERRÁNEA			MED30	242	0,11
			MED31	1	0,00
			MED32	210	0,09
			MED35	4.516	1,98
			MED36	255	0,11
			MED37	575	0,25
			MED39	597	0,26
			MED40	29	0,01
			MED41	22	0,01
			MED42	7.480	3,27
			MED44	802	0,35
			MED48	45.214	19,79
			MED51	7.639	3,34
			MED52	53	0,02
			MED53	2.636	1,15



**Figura 2.1**  
**Mapa de**  
**distribución del**  
**tipo de hábitat**  
**9240 por regiones**  
**naturales.**

## 2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

El principal factor biofísico de control podría estar constituido por las masas de quejigar (*Quercus faginea*) o quejigar moruno (*Quercus canariensis*), que son las que dan nombre a este tipo de hábitat y determinan tanto su estructura, como su dinámica y funcionamiento. En muchas ocasiones, el estrato arbóreo de este tipo de sistemas suele ser monoespecífico, pero otras veces es más complejo. *Q. faginea* puede aparecer compartiendo dosel con algunas especies de arce (*Acer monspessulanum*, *A. opulus*, *A. campestre*) o de serbal (*Sorbus torminalis*, *S. aria*), mientras que *Q. canariensis* normalmente coexiste con *Q. suber* formando bosques mixtos de alcornoque-quejigar (en el sur de la Península Ibérica), o incluso puede aparecer entremezclado con algunas especies eurosiberianas, tales como *Quercus petraea*, *Q. humilis* u otras especies de serbal (en Cataluña) (Romo, 1997).

Como factores biofísicos secundarios se podrían considerar a todas aquellas especies (plantas, animales, hongos y microorganismos) que aparecen estrechamente asociadas a estas grandes masas de quejigar.

Respecto a la vegetación del sotobosque, los quejigares típicos presentan un estrato arbustivo enriquecido con *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, así como otras especies más termófilas de carácter mediterráneo, tales como *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* o *Arbutus unedo*. Entre las especies del estrato herbáceo, merece la pena destacar algunas orquídeas (de los géneros *Cephalanthera* o *Epipactis*), además de *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Paeonia* sp., etc. El sotobosque del quejigar moruno se caracteriza por presentar un alto grado de estructuración vertical, siendo rico en epífitos (como *Polypodium cambricum* o *Davallia canariensis*) y especies de hoja lauroide. Abundan especies tales como *Ruscus hypophyllum*, *Viburnum tinus*, *Vinca difformis*, *Aristolochia paucinervis*, *Rubus ulmifolius* y *Crataegus monogyna*, destacando además la abundancia de especies lianas o trepadoras como es el caso de *Smilax aspera*, *Hedera helix*, *Lonicera periclymenum* o *Tamus communis*.

Debido a las particulares condiciones microclimáticas de humedad y temperatura en el interior de

estas masas de quejigar, la diversidad de hongos y líquenes asociados es también muy elevada. Como ejemplo, un estudio sobre micoflora detectó la presencia de 52 especies de hongos lignícolas (pertenecientes a 29 géneros dentro del orden *Aphylllophorales*) asociados a bosques de *Q. faginea*, en los parques naturales de la Sierra de Huétor (Granada) y Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén) (Ortega & Navarro, 2004). En esta última área, la diversidad de líquenes fue especialmente alta (entre 240 y 290 especies por km<sup>2</sup>) en los bosques densos de *Q. faginea* y *Q. rotundifolia* localizados sobre valles y barrancos. El 60% de estas especies estaba constituido por líquenes asociados a la corteza de árboles, destacando los géneros: *Aspicilia*, *Bacidia*, *Caloplaca*, *Lenanora*, *Rinodina* o *Verrucaria*; mientras que el resto de las especies crecía directamente sobre el suelo o las rocas (Aragón *et al.*, 2006).

Respecto a la fauna asociada a las masas de quejigar, destaca la gran riqueza específica de aves, tanto sedentarias como migratorias, que este tipo de hábitat posee, muchas de las cuales requieren una atención prioritaria en relación a su estado de conservación (incluidas en los Anexos II, IV o V; ver apartado 2.4). Por otro lado, la entomofauna asociada también debe ser altamente diversa, aunque la información disponible para este tipo de hábitat es muy escasa. Como ejemplo, un estudio sobre lepidópteros llevado a cabo en 51 localidades distribuidas por el centro de España concluyó que las comunidades más ricas de mariposas aparecían vinculadas a los bosques de quercíneas, principalmente de *Q. faginea* y *Q. ilex* (Viejo, 1989).

## 2.3. SUBTIPOS

Las masas de quejigar de la Península Ibérica pueden dividirse en cinco subtipos, tres de ellos dominados por *Q. faginea* y los otros dos por *Q. canariensis*:

### I. Bosques españoles de *Quercus faginea*

Formaciones xero-mesófilas de quejigar presentes en gran parte de las sierras interiores calizas (Sistema Ibérico, Montes de Burgos, Sistemas Bético y Penibético orientales), así como en la Meseta Central.



## II. Bosques portugueses de *Quercus faginea*

Bosques relictos de quejigar, densos y ricos en elementos epífitos, que han quedado restringidos a algunas localidades aisladas de Portugal.

## III. Bosques andaluces de *Quercus canariensis*

Las formaciones más importantes de quejigar moruno, localizadas en las zonas húmedas y frescas del sur de Andalucía, principalmente limitadas a la Sierra del Aljibe y otras localidades de la Serranía de Ronda.

## IV. Bosques catalanes de *Quercus canariensis*

Rodales fragmentados de quejigar moruno presentes en la cordillera litoral catalana (Montseny, Montnegre, La Selva).

## V. Bosques baleáricos de *Quercus faginea*

Formaciones relictas constituidas principalmente por quejigos, localizadas en la isla de Mallorca.

## 2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

A continuación se detalla un listado de las especies animales y vegetales asociadas a este tipo de hábitat, que aparecen incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats, así como en el anexo I de la Directiva de Aves. Concretamente, el listado hace referencia a las formaciones de *Q. canariensis* presentes en el Parque Natural Los Alcornocales —PNLA— (subtipo III). En este subtipo específico del tipo de hábitat 9240, destaca la alta diversidad de especies protegidas de aves (17 sedentarias y 7

migratorias) y la dominancia del orden quirópteros dentro del grupo de los mamíferos. Además, se recogen dos especies protegidas de quelónidos, una de anuros, dos de peces y cinco de insectos (tres especies de libélulas y dos de coleópteros). Entre las especies de plantas, aparecen recogidas dos especies de helechos, una asterácea y una amarilidácea.

Además del importante número de especies de interés comunitario citadas con anterioridad, los bosques de quejigar moruno del sur de la Península Ibérica destacan por presentar una alta diversidad de endemismos y una elevada riqueza de especies con singularidad taxonómica (Ojeda *et al.*, 1995 y 2000). La mayor parte de las especies endémicas son herbáceas de hábito perenne, destacando el caso de *Arisarum proboscideum* o *Senecio lopezii*, que han podido mantenerse refugiadas en estos tipos de hábitat gracias a sus particulares condiciones microclimáticas (Ojeda *et al.*, 2000). El nivel de endemismos del estrato arbustivo es menos importante, aunque destaca la presencia de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, que se encuentra incluida en la Lista Roja de especies en peligro de extinción. La alta singularidad taxonómica registrada en los sotobosques de quejigar moruno podría estar relacionada también con las especiales condiciones de humedad y umbría presentes en este tipo de hábitat, que podrían haber actuado como refugio para algunos taxones relictos de origen pre-mediterráneo, pertenecientes a géneros menos diversificados, tales como: *Hedera*, *Ruscus*, *Rubus* o *Rhododendron* (Ojeda *et al.*, 1995). Por último, es interesante resaltar la declaración reciente de *Q. canariensis* como especie de interés especial por la Ley de Flora y Fauna Silvestres de Andalucía (BOJA, 12/11/2003).

El listado que se muestra en la tabla 2.2 incluye las especies consideradas de interés comunitario (incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats, así como en el anexo I de la Directiva de Aves), presentes en los quejigares del Parque Natural Los Alcornocales (LIC).

Tabla 2.2

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran presentes en los quejigares del Parque Natural Los Alcornocales.**

\* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>				
<i>Buprestis splendens</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Cerambyx cerdo</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Gomphus graslini</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Macromia splendens</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Oxygastra curtisii</i>	II, IV	Información no disponible	—	

<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
<i>Discoglossus galganoi</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Emys orbicularis</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Mauremys leprosa</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Chondrostoma polylepis</i>	II	Información no disponible	—	
<i>Petromyzon marinus</i>	II	Información no disponible	—	

<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Rhinolophus euryale</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Myotis blythi</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Myotis emarginatus</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Myotis bechsteinii</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Myotis myotis</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Lutra lutra</i>	II, IV	Información no disponible	—	

<b>AVES</b>				
<i>Alcedo atthis</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Anthus campestris</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Apus caffer</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Aquila chrysaetos</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Aquila heliaca</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Aquila adalberti</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Bubo bubo</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	

## ► Continuación Tabla 1.2

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>AVES</b>				
<i>Ciconia ciconia</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Ciconia nigra</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Circaetus gallicus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Circus pygargus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Egretta garzetta</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Falco naumanni</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Falco peregrinus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Galerida theklae</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Gyps fulvus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Lullula arborea</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Milvus migrans</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Neophron percnopterus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Oenanthe leucura</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Pandion haliaetus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Pernis apivorus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Sylvia undata</i>	Anexo I Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<i>Turdus merula</i>	Anexo II Directiva de Aves	Información no disponible	—	
<b>PLANTAS</b>				
<i>Colchita macrocarpa</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Leontodon microcephalus</i>	II, IV	Información no disponible	—	
<i>Trichomanes speciosum</i>	II, IV	Información no disponible	—	Nombre científico correcto: <i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) Kunkel
<i>Narcissus viridiflorus</i>	II, IV	Información no disponible	—	

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), aportado por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante), la Asociación Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

## 2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Para garantizar que el tipo de hábitat se mantenga en un estado de conservación favorable, son imprescindibles una serie de requerimientos (bióticos y abióticos) que permitan tanto la presencia como el mantenimiento de sus elementos constituyentes, es decir, de las masas de quejigar así como de sus especies asociadas.

Por un lado, los patrones espaciales y temporales del suelo afectan a la distribución y abundancia de las especies de árboles, con importantes consecuencias para la estructura de la comunidad y para los procesos a nivel de los ecosistemas (Tilman, 1988; Schlesinger *et al.*, 1990). En el caso concreto del tipo de hábitat 9240, las dos especies principales de *Quercus* muestran una marcada preferencia por suelos con características altamente contrastadas. Así, las formaciones de *Q. faginea* subsp. *faginea* aparecen predominantemente sobre suelos básicos o neutros, mientras que *Q. canariensis* es mucho más acidófilo y prefiere suelos frescos, bien drenados y pobres en carbonatos (Urbietta *et al.*, 2008). Además de las características del suelo, otros factores tales como el nivel de precipitaciones, la topografía del terreno o las perturbaciones antrópicas pueden estar explicando los patrones de distribución de las especies. Por ejemplo, la precipitación media anual fue el principal factor que explicó la diferencia en abundancia entre las dos especies principales de *Quercus* (*Q. suber* y *Q. canariensis*) en el Parque Natural Los Alcornocales; los requerimientos de humedad del quejigo moruno parecen más exigentes que los del alcornoque, apareciendo tan sólo por encima de los 800 mm. De hecho, a una escala más local, de paisaje, *Q. canariensis* aparecía claramente asociado a vaguadas y cauces de arroyos, donde las condiciones microclimáticas eran mucho más húmedas (Urbietta *et al.*, 2008). En otros bosques mixtos de *Q. suber-Q. canariensis*, localizados en el norte de Marruecos, la altitud, la fertilidad del suelo, el grado de conservación y la incidencia de incendios fueron los principales factores que determinaron la composición de las especies de árboles; en este caso, el quejigo moruno también se ve favorecido en las zonas más húmedas (Ajbilou *et al.*, 2006). De manera similar, la topografía del terreno (que, en gran parte, determinó la disponibilidad de luz y de nitrógeno en el suelo) permitió explicar parcialmente la distribución de especies leñosas a nivel de paisaje en bosques mix-

tos de *Q. suber-Q. faginea*, localizados en el sureste de Portugal. En este caso, las formaciones de *Q. faginea* aparecían asociadas a las zonas más bajas, donde el contenido en nutrientes del suelo era más importante y la vegetación del sotobosque mucho más escasa (Maltez-Mouro *et al.*, 2005). Por tanto, cualquier perturbación que modifique seriamente aquellos recursos del medio que son imprescindibles para estas formaciones de quejigar, podrá llegar a alterar la abundancia y distribución de sus poblaciones (ver apartado 3.4).

Por otro lado, el mantenimiento de las poblaciones de quejigar hace imprescindible que el proceso de reclutamiento de estas especies ocurra de manera exitosa. La regeneración de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final (Harper, 1977). Por tanto, un reclutamiento exitoso requiere del cumplimiento conjunto y sucesivo de las diferentes etapas que constituyen el ciclo, cada una de las cuales puede verse afectada por numerosos factores (tanto bióticos como abióticos). Existe poca información sobre el proceso de regeneración natural de las formaciones de *Q. faginea* en la Península Ibérica; sin embargo se ha estudiado con detalle en las poblaciones de *Q. canariensis*, localizadas en el Parque Natural Los Alcornocales (Pérez-Ramos, 2007a, b). El reclutamiento de esta especie estuvo seriamente limitado en diferentes procesos demográficos: 1) una elevada tasa de abortos (superior al 70%), 2) una alta probabilidad de depredación post-dispersiva de bellotas y 3) una baja supervivencia de plántulas durante el verano. Además, a estos factores naturales hay que añadirles la acción del hombre que, con la densificación del ganado, la fauna cinegética (cierros) y el uso extensivo de las desbrozadoras mecánicas está reduciendo el reclutamiento y por tanto la viabilidad a largo plazo de los quejigares en determinadas zonas. Por tanto, el control de la herbivoría y de las labores de manejo de estos bosques parecen ser requisitos indispensables para asegurar un estado de conservación favorable de este tipo de hábitat (ver más detalles en el apartado 4).

Con respecto a *Quercus faginea* subsp. *faginea*, se puede decir que gran parte de sus masas son montes bajos, es decir, montes regenerados por brotes de cepa tras la corta. Como ya no se realizan esos tratamientos, orientados a la producción de leña y carbón, no hay regeneración vegetativa, pero ade-

más la espesura de la masa se ha incrementado, la competencia entre chirpiales es excesiva en muchos casos, y ello dificulta o impide la producción de fruto y, por consiguiente, la regeneración sexual. En definitiva, en esas masas también existe un importante problema de regeneración (reclutamiento), y sería muy importante conseguir la regeneración sexual, lo que implicaría una conversión de monte bajo (con regeneración vegetativa) a monte alto (con regeneración sexual).

Finalmente, las exigencias ecológicas de las especies que aparecen asociadas a las masas de quejigar (animales, vegetales y hongos) son aportadas, en gran parte, por los propios árboles que constituyen el dosel. Este tipo de organismos pueden considerarse ingenieros del ecosistema puesto que, a través de la presencia y la persistencia de sus estructuras, pueden afectar de manera relevante al funcionamiento de toda la comunidad mediante la modificación de los recursos disponibles (Jones *et al.*, 1994). Por ejemplo, la distribución espacial de árboles determinará la cantidad de luz que llega a nivel del soto-

bosque y está disponible para las plantas; además, las propiedades físico-químicas foliares de los árboles dominantes determinarán la cantidad y la calidad de la hojarasca que, en definitiva, afectará a los nutrientes aportados al suelo a través de la hoja (por ejemplo, Gallardo, 2003; Maltez-Mouro *et al.*, 2005). De este modo, la conservación de las masas de quejigar lleva implícita, en gran medida, la conservación de sus especies asociadas.

#### **Especies características y diagnósticas**

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado de las especies características y diagnósticas aportado por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante), la Asociación Herpetológica Española (AHE), la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife), la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).



## 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

### 3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

A escala global de España, en el Plan Forestal Español ya se mencionaba explícitamente la diferencia en el grado de conservación, según su superficie, de las dos especies de quejigos (MMA, 2002. pp 26-27):

- Quejigares andaluces: las formaciones de *Q. canariensis* están protegidas casi en un 93% de su superficie, lo cual constituye un nivel de protección extraordinario.
- Quejigares: pese a la importancia de los bosques españoles de quejigo (*Q. faginea*), ya que se restringen a la Península Ibérica y norte de África, su superficie bajo protección no llega al 4% debido a su dispersión y a su abundancia en nuestro país.

A continuación se detallan específicamente los datos relacionados con la distribución y superficie abarcada del presente tipo de hábitat, separándolo en sus tres áreas biogeográficas. Tal y como puede comprobarse, la información disponible es muy escasa y tan sólo se dispone de algunos datos elaborados previamente a partir de los formularios de la red Natura 2000. Por tanto, la valoración del estado de conservación del área de distribución y la superficie ocupada por el tipo de hábitat de estudio podría calificarse como desconocida para las tres áreas biogeográficas.

Como zona de referencia favorable, dentro del área biogeográfica mediterránea, podría incluirse el

Parque Natural Los Alcornocales (localizado en el sur de la Península Ibérica, en las provincias de Cádiz y Málaga), donde se encuentran las formaciones más importantes de *Q. canariensis*. Su consideración dentro de esta categoría deriva principalmente de la alta capacidad de regeneración natural que ha sido detectada para el quejigar moruno (Pérez-Ramos, 2007a), especialmente en las zonas mejor conservadas del Parque; todo ello a pesar de las fuentes de amenaza que imperan sobre esta especie (más detalles en apartado 3.4). Un estudio reciente que analizó los cambios históricos durante el último siglo en las dos especies de *Quercus* (*Q. suber* y *Q. canariensis*) que dominan estos bosques, detectó una marcada disminución de las masas de quejigar moruno, en gran parte como consecuencia de las talas y sustitución por el alcornoque (Urbieta *et al.*, 2008). Antiguamente, los árboles de *Q. canariensis* tenían un mayor interés económico, al ser utilizados para la producción de madera y carbón vegetal (véase apartado 5.1). Sin embargo, con la llegada del gas butano (que acabó reemplazando al uso del carbón como combustible) y el aumento de la demanda de corcho de los alcornoques, las masas de quejigar moruno fueron retrocediendo y siendo reemplazadas por *Q. suber*. En las últimas décadas (el Parque Natural Los Alcornocales fue declarado en 1989), y gracias a la política de conservación de *Q. canariensis* (considerada como especie de interés especial) y a su exitosa capacidad de reclutamiento, las masas de quejigar moruno podrían considerarse en expansión y densificación; por tanto pueden ser consideradas como zonas de referencia favorable para el tipo de hábitat de estudio.

Tabla 3.1

Datos correspondientes a las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat de interés comunitario 9240.

Región biogeográfica	ALP	
Área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	—
	Fecha de determinación	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	7,16 km <sup>2</sup>
	Fecha de determinación	—
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
	Principales presiones	Desconocidas
Amenazas	Desconocidas	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida

Sigue ►



► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica	ATL	
<b>Área de distribución</b>	Superficie en km <sup>2</sup>	—
	Fecha de determinación	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
<b>Superficie abarcada dentro del área de distribución</b>	Superficie en km <sup>2</sup>	72,45 km <sup>2</sup>
	Fecha de determinación	—
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
	Principales presiones	Desconocidas
Amenazas	Desconocidas	
<b>Información complementaria</b>	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica	MED	
Área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	—
	Fecha de determinación	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km <sup>2</sup>	2.229,45 km <sup>2</sup>
	Fecha de determinación	—
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	—
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	—
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	—
	Período evaluado	—
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	—
	Principales presiones	Desconocidas
Amenazas	Desconocidas	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida
	Superficie de referencia favorable en km <sup>2</sup>	Desconocida

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Área de distribución	XX	Área de distribución	XX	Área de distribución	XX
Superficie ocupada dentro del área de distribución	XX	Superficie ocupada dentro del área de distribución	XX	Superficie ocupada dentro del área de distribución	XX

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.2

Valoración de las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 9240 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

### 3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

Las especies típicas del tipo de hábitat de estudio son principalmente dos: *Q. faginea* y *Q. canariensis*, dependiendo de cada subtipo. Dentro de *Q. faginea* se distinguen dos subespecies: el quejigo típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) que se distribuye por ambas mesetas y altitudes medias de montañas en la Iberia caliza, y el quejigo lusitano (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) que ocupa zonas húmedas sobre suelos silíceos del oeste y suroeste. Algunos autores distinguen una tercera subespecie, *Q. faginea* subsp. *alpestris*, restringida a zonas elevadas (a unos 1.700 m de altitud) de la Serranía de Ronda (Costa Tenorio *et al.*, 2005). Además de dar nombre a este tipo de hábitat, las especies de *Quercus* constituyen la parte integral de su estructura y ejercen una influencia significativa sobre su dinámica y funcionamiento. Así, determinan la continuidad del mismo a través del reclutamiento y condicionan la aparición y persistencia de sus especies asociadas. El método utilizado para evaluar su estado de conservación será descrito con detalle en el apartado 3.3.1.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies típicas y su evaluación aportado por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

### 3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

#### 3.3.1. Factores, variables y/o índices

Los factores que deberían utilizarse para determinar el estado de conservación de la estructura y función del tipo de hábitat de estudio pueden dividirse en tres grandes grupos.

#### 1. Estructura de las masas de quejigar

- Tipo: estructural.
- Aplicabilidad: carácter obligatorio.
- Propuesta de métrica: número de pies por hectárea y área basal de las diferentes clases diamétricas, a partir de las medidas de diámetro del tronco a la altura del pecho –dbh– (pequeña: <

7,5 cm, mediana: 7,5-22,5 cm, grande: 22,5-42,5 cm, y muy grande: > 42,5 cm).

- Procedimiento de medición: para cuantificar esta variable, se proponen dos procedimientos de medición:

- Disposición azarosa de una serie de transectos de 50 m de longitud × 10 m de ancho, en diferentes rodales repartidos a lo largo del área de distribución de cada especie. La abundancia y estructura de tamaños de las masas de quejigar se estimará mediante el conteo y la medida del diámetro del tronco a la altura del pecho (dbh) de todos los individuos presentes en cada uno de ellos.

- Aprovechamiento de la información recopilada por los Inventarios Forestales Nacionales. Por ejemplo, el 2.º *Inventario Forestal Nacional* (IFN2) en Andalucía (Ministerio de Medio Ambiente, 1996) se realizó mediante un muestreo estratificado en parcelas permanentes y georreferenciadas, localizadas sobre fotos aéreas en los vértices de la malla kilométrica UTM y dentro de las superficies clasificadas como forestal arbolado en el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de 1974 (Villanueva, 1993). En cada parcela se anotó el número de individuos con un diámetro a la altura del pecho (dbh) menor a 7,5 cm (pies menores) encontrados en un radio de 5 m. Se midió el diámetro de los individuos con un dbh mayor o igual a 7,5 cm (pies mayores) en cuatro círculos de muestreo de radio variable, en función del tamaño de cada individuo y su distancia al centro de la parcela (ver figura 3.1).

- Estado de conservación: la información obtenida mediante cualquiera de estos dos procedimientos de medición será utilizada para construir histogramas de frecuencias, en función de las diferentes clases de tamaño, y así poder inferir la tipología del estado de conservación de cada tipo de hábitat de acuerdo con la morfología de la distribución:

- Favorable: una distribución en forma de J invertida, es decir, con una alta proporción de individuos de menor tamaño (supuestamente más jóvenes), significa que el proceso de reclutamiento está ocurriendo de manera exitosa y, por tanto, la población se encuen-

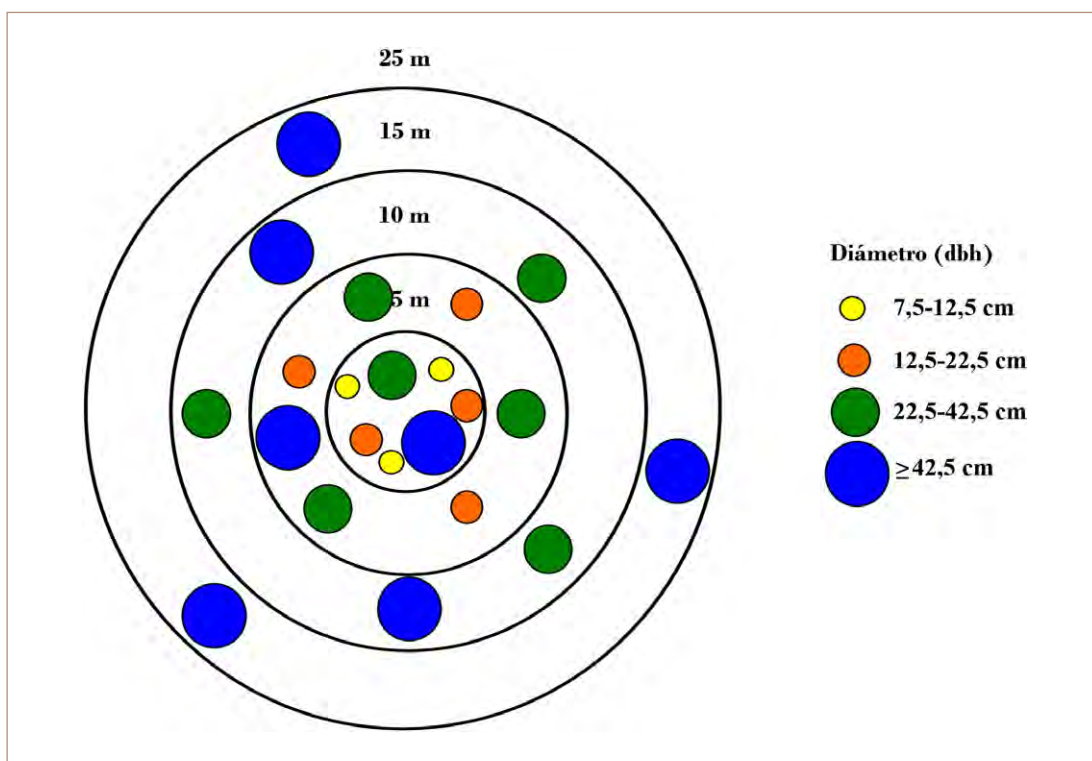


Figura 3.1

**Esquema de una parcela del inventario IFN2.**

Se representa los diferentes radios de muestreo para cada tamaño de árbol inventariable (círculos) en función de su diámetro a la altura del pecho (dbh) (Urbieta, 2006).

tra en expansión. En este caso, todos los estadíos demográficos deben estar bien representados.

- Desfavorable-inadecuada: la estructura de tamaños presenta ausencias (huecos) o está desequilibrada (escasez de clases de menor tamaño).
- Desfavorable-mala: ausencia de adultos o de juveniles. Si no hay adultos (reproductivamente maduros), la persistencia y crecimiento de la población se verá comprometida. Por el contrario, una distribución con predominancia de las clases de mayor tamaño puede traducirse como una población “envejecida” con problemas de regeneración y, por consiguiente, con tendencia al retroceso.

**2. Capacidad de regeneración de las masas de quejigar**

- a) Tipo: funcional.
- b) Aplicabilidad: carácter obligatorio.

- c) Propuesta de métrica: número de plántulas de una u otra especie de *Quercus*, respecto al número de árboles adultos (índice de abundancia relativa del regenerado).
- d) Procedimiento de medición: la densidad de plántulas será estimada en 10 cuadros de 1 m<sup>2</sup>, que se dispondrán a lo largo de cada uno de los transectos (cada 5 m) dispuestos con anterioridad.
- e) Estado de conservación: en función del valor del índice de abundancia relativa:
  - Favorable: >10.
  - Desfavorable-inadecuado: 1-10.
  - Desfavorable-malo: 0-1.

**3. Bioindicadores**

Como bioindicadores pueden utilizarse aquellas especies que aparecen asociadas a las masas de quejigar y pueden aportarnos información valiosa acerca del estado de conservación en el que se encuentra

este tipo de hábitat. Como ejemplos de especies vegetales, podrían considerarse aquellas que presentan una distribución restringida a este tipo de bosques, tales como *Arisarum proboscideum*, *Senecio lopezii* o *Davallia canariensis*. Del mismo modo, la diversidad de líquenes o de especies nemorales (típicas de bosque) también pueden utilizarse como indicadores del estado de conservación del tipo de hábitat. Como ejemplo de bioindicadores animales, también pueden emplearse algunas especies de insectos. Así, los lepidópteros son excelentes indicadores biológicos de la estructura y grado de conservación de la vegetación, dada la mayor o menor vinculación de las diferentes especies a taxones vegetales muy concretos (Viejo, 1989).

- a) Tipo: funcional.
- b) Aplicabilidad: carácter recomendable.
- c) Propuesta de métrica: frecuencia de aparición de las especies seleccionadas o número de especies nemorales.
- d) Procedimiento de medición: muestreos aleatorios de presencia-ausencia o de diversidad, según el tipo de bioindicador utilizado, por ejemplo en cuadrados virtuales de 1 m<sup>2</sup> repartidos en diferentes zonas a lo largo de toda el área de distribución.
- e) Estado de conservación: en función de la frecuencia de aparición de las especies seleccionadas en los diferentes cuadrados de muestreo, se hará el siguiente diagnóstico para valorar el estado de conservación de la estructura y función del tipo de hábitat:
  - Favorable: > 30%.
  - Desfavorable-inadecuada: 10-30%.
  - Desfavorable-mala: < 10%.

En el caso en que se utilicen índices de diversidad, el diagnóstico se realizará comparando los valores obtenidos en cada zona con unas condiciones de referencia, correspondientes a una representación del tipo de hábitat que se encuentre en un estado de conservación favorable (véase apartado 3.3.3).

### 3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función

Para poder evaluar el estado de conservación global de la estructura y funciones del tipo de hábitat de

estudio, se hará imprescindible llevar a cabo un estudio de la distribución de clases de tamaño y de la capacidad de regeneración de las masas de quejigar (variables 1 y 2, véase apartado 3.3.1), dentro de cada región biogeográfica. Para ello, tratando de seguir el principio de aplicabilidad, se tratará de aprovechar la información disponible en los inventarios forestales, lo cual supone un bajo coste y una elevada eficacia a la hora de aportar el diagnóstico. Los muestreos de campo a través de transectos podrán ser utilizados en determinados puntos de interés especial o en aquellas zonas donde no exista información previa disponible. El uso de los diferentes bioindicadores (variable 3, véase apartado 3.3.1) puede ayudarnos a complementar la diagnosis del estado de conservación en determinadas zonas previamente seleccionadas.

Para inferir el estado de conservación global de la estructura y funciones del tipo de hábitat de estudio, primero se evaluarán separadamente cada una de las variables descritas con anterioridad. A cada una de ellas se le asignará un valor en función de su estado individual de conservación (favorable: 2; desfavorable-inadecuada: 1; desfavorable-mala: 0). En función de la proporción total de puntos obtenidos, respecto al total de variables evaluadas, se propone la siguiente tipología:

- Favorable: > 75%.
- Desfavorable-inadecuada: 40-75%.
- Desfavorable-mala: < 40%.

Debido a la carencia de información disponible, la valoración del estado de conservación global del tipo de hábitat de estudio, en las tres regiones biogeográficas en las que aparece, es “desconocida”. Las únicas formaciones de quejigar de las que se posee información relevante para este apartado se encuentran en el Parque Natural Los Alcornocales, dentro de la región biogeográfica mediterránea (subtipo III). En este caso, la estructura de las masas de *Q. canariensis* presenta una forma de U (Figura 3.2), con densidades más altas en las primeras dos clases de tamaño (dbh < 12,5 cm) y en la última clase (dbh ≥ 62,5 cm) (Urbieta, 2006). Este tipo de distribución parece típica de poblaciones en recuperación o expansión, dado el elevado número de plántulas detectado en los muestreos. Sin embargo, el bajo número de individuos pertenecientes a clases diamétricas intermedias hace pensar que algunos factores antrópicos (como el nivel de herbivoría por

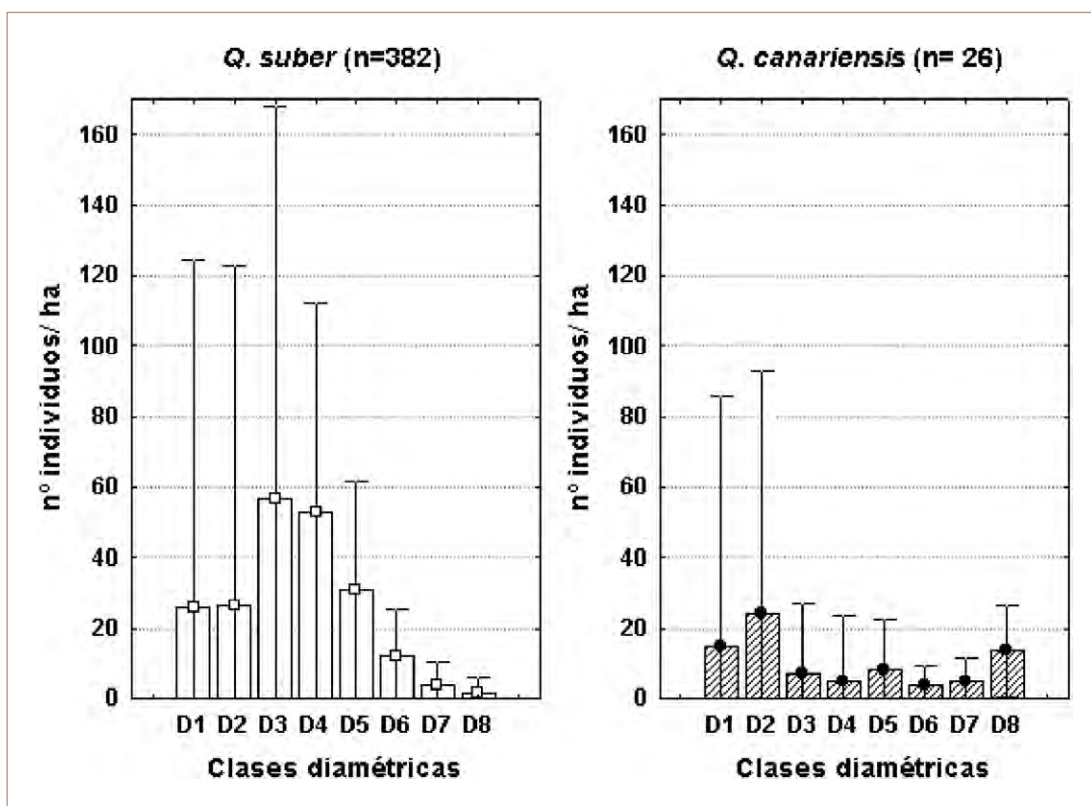


Figura 3.2

Estructura de las masas de quejigar moruno para las parcelas monoespecíficas del IFN2 en Cádiz, donde su área basal representa más del 75% del total.

Se representa la densidad (media  $\pm$  0,95 DS) por clase diamétrica, siendo D1 = 2,5 - 7,5 cm, D2 = 7,5 - 12,5 cm, D3 = 12,5 - 22,5 cm, D4 = 22,5 - 32,5 cm, D5 = 32,5 - 42,5 cm, D6 = 42,5 - 52,5 cm, D7 = 52,5 - 62,5 cm y D8 = > 62,5 cm (Urbieta, 2006).

parte del ganado o el poder destructor de las desbrozadoras mecánicas) podrían estar reduciendo algunas fases demográficas del ciclo regenerativo de esta especie y, como consecuencia, poniendo en peligro la continuidad de sus poblaciones en determinadas zonas. Cueto (2000) ha constatado un aumento de más del doble en el número de pies de quejigos en la provincia de Cádiz entre el primer

(1969) y el segundo (1996) IFN, a pesar de que la superficie forestal total de la provincia descendió en unas 65.000 hectáreas durante ese periodo. Por tanto, aún teniendo presente el posible impacto negativo ejercido por los herbívoros y las prácticas forestales, el estado de conservación global de estas formaciones de quejigar moruno podría catalogarse como “favorable”.

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.3

Valoración de la estructura y funciones específicas del tipo de hábitat 9240 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

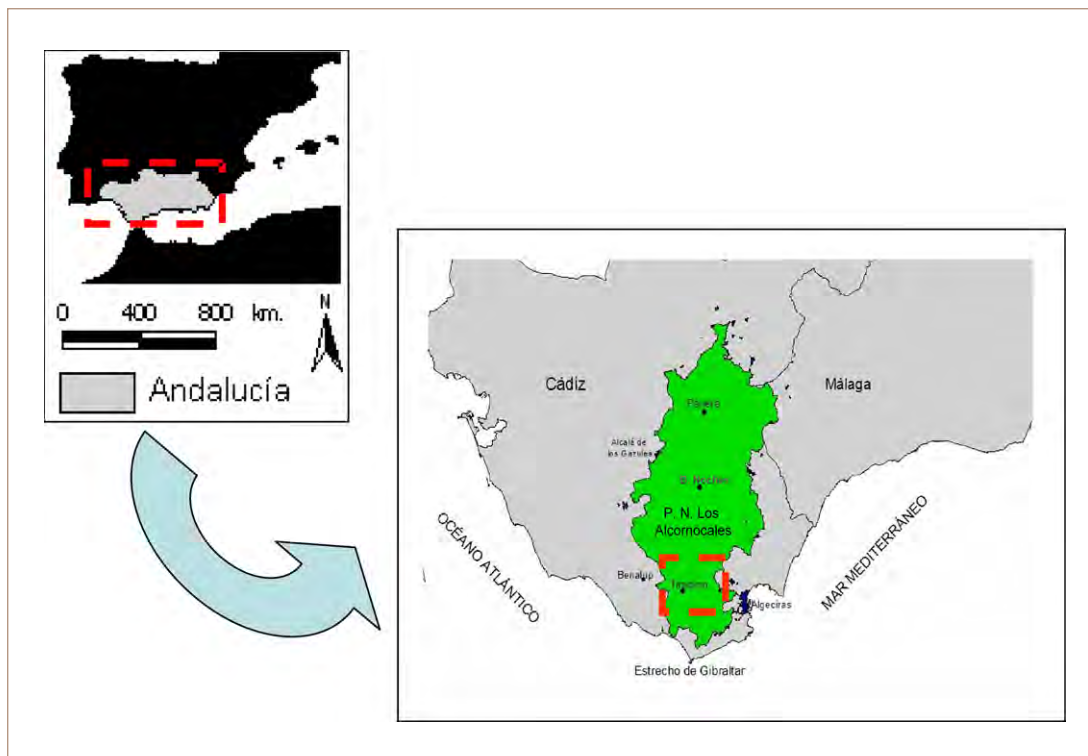
### 3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función

Para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función de cada tipo de hábitat es necesario incluir dos componentes: uno temporal y otro espacial.

Por un lado, sería preciso cuantificar las variables identificadas en el apartado anterior de manera periódica, con el fin de evaluar la evolución y los cambios acontecidos en las masas de quejigar a lo largo del tiempo. Como frecuencia de medición, podrían respetarse aquéllas seguidas por los inventarios forestales (cada 10-15 años aproximadamente) para así poder aprovechar la información disponible. De cualquier modo, la frecuencia de muestreos podría intensificarse en determinados lugares de interés (por ejemplo, cada seis años, tal y como establece el artículo 17 de la Directiva 92/43/CEE) o bajo determinadas circunstancias especiales (tras un incendio, un período intenso de sequía, etc.).

Por otro lado, en lo que respecta a la componente espacial, sería necesario establecer una Red de Muestreo en los diferentes subtipos de quejigar (ver apartado 2.3), dentro de cada región biogeográfica, dedicando un mayor esfuerzo de muestreo en aquellos lugares designados de interés comunitario (LIC) en el marco de la red Natura 2000 (ver apartado 1.5).

Para poder evaluar el estado de conservación y el grado de desviación de las diferentes masas de quejigar estudiadas, sería necesario seleccionar determinadas estaciones de referencia que hayan sido previamente tipificadas con un estado de conservación favorable. Por ejemplo, en las formaciones de quejigar moruno localizadas en el sur de la Península Ibérica se podría seleccionar la estación de San Carlos del Tiradero, localizada en la mitad sur del Parque Natural Los Alcornocales ( $36^{\circ} 9' 46''$  N,  $5^{\circ} 35' 39''$  W), que ha sido protegida del manejo desde hace varias décadas (ver figura 3.3). La vegetación arbórea está constituida fundamentalmente por un bosque mixto de quejigar-alcornocal, pero también cuenta con la presen-



**Figura 3.3**

Mapa de localización de la estación de referencia favorable (Tiradero), localizada en la comunidad autónoma de Andalucía, al sur del Parque Natural Los Alcornocales (delimitado en color verde).



cia de rodales puros de *Q. canariensis* mantenidos en muy buen estado de conservación (más detalles en Pérez-Ramos, 2007a).

### 3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Los incendios, las prácticas forestales, la herbivoría y el cambio climático (disminución de precipitación) constituyen las principales fuentes de amenaza para las formaciones de quejigar.

El fuego es una perturbación recurrente que puede influir sobre la estructura y diversidad del bosque (Cowling *et al.*, 1992). En los últimos años, como consecuencia de la acción del hombre y la mayor frecuencia de las sequías prolongadas, el riesgo de incendios en las superficies forestales se ha visto drásticamente intensificado. La mayor frecuencia de incendios puede afectar de manera más acusada a aquellas especies de maduración lenta y baja capacidad de rebrote, como son las especies de quejigar características del tipo de hábitat de estudio. Concretamente, *Q. canariensis* regenera principalmente a partir de semillas y presenta una baja capacidad de rebrote (Ceballos & Ruiz de la Torre, 1979); además, sus plántulas y juveniles son relativamente sensibles al fuego (Ajbilou *et al.*, 2006).

Entre los tratamientos silvícolas más comunes, es muy frecuente la práctica forestal de rozas y aclareos de matorral, que afecta a las formaciones de quejigar que comparten dosel con *Q. suber*, como son las masas de *Q. canariensis* que aparecen en el sur de la Península Ibérica (subtipo III) y otras masas fragmentadas de *Q. faginea* dispersas a lo largo de toda la Península (ejemplo: subtipo II). Estas prácticas silvícolas, que consisten en la destrucción del matorral y aclareo de árboles enfermos, son llevadas a cabo con una serie de objetivos: 1) facilitar las labores de extracción del corcho de los alcornoques, realizadas cada 7-9 años, 2) incrementar la producción de corcho, al reducir la competencia con las especies vecinas de matorral y 3) reducir el riesgo de incendios, al disminuir la cantidad de combustible. Tradicionalmente la roza se realizaba sólo alrededor de los alcornoques productivos ruidos, minimizando la extensión de sotobosque eliminado. En la actualidad, se utiliza maquinaria motorizada y el desbroce se viene haciendo extensivo a toda la superficie del alcornocal que va a ser descorchado, siendo mucho más homogéneo e intenso el patrón de perturbación que sufre

el matorral. Esta fuente de perturbación continua e intensificada puede conllevar, en determinadas zonas, a un proceso de adhesamiento del bosque. Así, los beneficios directos de este tipo de tratamientos silvícolas (incremento de la productividad del alcornocal y disminución de la biomasa combustible) pueden llevar asociados una serie de costes ecológicos indirectos de diversa índole. En un estudio reciente se comprobó que las prácticas de rozas y aclareos de matorral generaron una serie de cambios sobre las condiciones microambientales, que afectaron negativamente tanto a la biodiversidad de la comunidad de herbáceas como al proceso de reclutamiento de muchas especies leñosas. En relación a la comunidad de herbáceas del sotobosque, estas prácticas silvícolas provocaron un doble efecto sobre los diferentes componentes de diversidad: por un lado incrementaron la riqueza específica (diversidad  $\alpha$ ), mediante un enriquecimiento en especies colonizadoras (menos interesantes desde un punto de vista conservacionista), y por otro lado redujeron la heterogeneidad de la comunidad en términos de composición específica (diversidad  $\beta$ ) (Pérez-Ramos *et al.*, 2008). En relación al proceso de reclutamiento, la introducción de la maquinaria motorizada en los últimos años ha provocado que, en la práctica, las desbrozadoras mecánicas acaben arrasando no sólo con el matorral, sino también con todas las plántulas y brinzales que hayan alcanzado un cierto tamaño. Por tanto, este tipo de perturbación puede estar actuando como uno de los principales limitantes de la regeneración natural de las especies de quejigar, así como de sus especies asociadas (Pérez-Ramos, 2007a).

El consumo de semillas y plántulas por los grandes herbívoros ha sido documentado como uno de los principales factores que limitan el reclutamiento de nuevos individuos en poblaciones de *Quercus* (por ejemplo, Gómez *et al.*, 2003; Leiva & Fernández-Alés, 2003; Baraza *et al.*, 2004). En el caso concreto de las quercíneas que dominan el dosel del Parque Natural Los Alcornocales, los principales problemas de regeneración son atribuidos precisamente a las altas densidades de herbívoros (principalmente ciervos, corzos y ganado vacuno), que consumen una alta proporción de plántulas y brinzales. Además, otros factores abióticos, tales como el exceso de agua durante el período de lluvias o la sequía estival, han sido considerados como los principales factores limitantes del reclutamiento de estas especies en los bosques mixtos de alcornocal-quejigar localizados en la Sierra del Aljibe (Urbieta *et al.*, *en revisión-b*).

Los modelos de cambio climático predicen un aumento de la temperatura y un incremento global de la aridez, así como de la frecuencia e incidencia de sequías severas, en respuesta al aumento antropogénico de la emisión de gases invernadero (IPCC, 2001).

En el caso concreto del sur de España, reconstrucciones históricas de las principales variables climatológicas han mostrado un descenso general en el nivel de precipitaciones y un aumento de la temperatura (especialmente la de invierno) en más de 1°C a lo largo del siglo XX (Grove & Rackham, 2001). Como consecuencia de estos cambios en la disponibilidad de agua para las plantas, es esperable que la distribución y composición de las especies vegetales cambien de manera drástica (Camarero *et al.*, 2004). A largo plazo, estas sequías más intensas podrían provocar la sustitución de especies menos tolerantes por especies más resistentes a la sequía (Peñuelas *et al.*, 1998), o bien afectar negativamente a las poblaciones situadas en localidades subóptimas (Lloret & Siscart, 1995; Corcuera *et al.*, 2004a) o en el límite biogeográfico de distribución de la especie (Martínez-Vilalta & Piñol, 2002). Estas condiciones de mayor aridez y temperatura podrían suponer una importante fuente de amenaza para las especies típicas del hábitat de estudio, que normalmente aparecen asociadas a zonas más húmedas, a veces con una distribución muy restringida en áreas muy concretas. Por ejemplo, un estudio reciente sobre modelos bioclimáticos en bosques caducifolios de Castilla y

León (Del Río & Penas, 2006) ha predicho para finales de este siglo un descenso generalizado de la superficie ocupada por *Q. faginea*, de acuerdo con los diversos escenarios del cambio climático. Asimismo, en un escenario de cambio global, Corcuera *et al.*, (2004b) proponen una reducción de las manchas de *Q. faginea* localizadas en el noreste de España, a favor de otras especies de árboles más resistentes a la sequía, tales como la encina (*Q. ilex*).

Por otra parte, el cambio de uso de la tierra durante las últimas décadas, y en particular el abandono general del uso agrícola y la reducción del pastoreo en zonas forestales ha producido un incremento general de la superficie forestal, incluido los quejigares.

Como conclusión, teniendo en cuenta las repercusiones potencialmente negativas de las amenazas que imperan sobre este tipo de hábitat, la valoración de las perspectivas futuras en las tres áreas biogeográficas podría ser “desfavorable-mala”. A pesar de todo, el elevado número de plántulas de *Q. canariensis* registrado en los estudios de regeneración llevados a cabo en el PNLA (véase apartado 3.3.2), muestran unas perspectivas de futuro más favorables para este subtipo específico de quejigar.

El incremento de la superficie de Espacios Naturales Protegidos (red Natura 2000 incluida) y la reducción de las intervenciones silvícolas contribuirán a que la tendencia sea más favorable para los quejigares en general.

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	U2	Perspectivas futuras	U2	Perspectivas futuras	U2

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.4

Valoración de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat 9240 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

### 3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en las valoraciones de los apartados anteriores, el diagnóstico del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 9240 es mayoritariamente desconocido, aunque con unas perspectivas futuras es-

pecialmente desfavorables. El caso particular de las formaciones de *Q. canariensis* presentes en las Sierras del Aljibe (subtipo III), localizadas en un espacio protegido a nivel regional (Parque Natural Los Alcornocales) y de las cuales disponemos de información más precisa, merece una consideración especial pudiéndose tratar como zona de referencia favorable, dentro del área biogeográfica mediterránea.

VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2	Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2	Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

**Tabla 3.5**

**Evaluación del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 9240 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.**



## 4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

A continuación se describen algunas recomendaciones necesarias para mantener el tipo de hábitat de estudio en un estado de conservación favorable. Estas medidas se centran fundamentalmente en la necesidad de preservar la biodiversidad de estas masas forestales y favorecer el reclutamiento de las especies típicas que determinan su estructura y funcionamiento —*Q. faginea* y *Q. canariensis*— atendiendo a sus principales amenazas.

Por un lado, las prácticas forestales deberían estar condicionadas a la mejora y conservación del bosque, así como al mantenimiento de la diversidad y estabilidad de sus ecosistemas. Así, en relación a las prácticas de rozas y aclareos de matorral, se proponen las siguientes estrategias realistas y de bajo coste, para ser incorporadas en los planes de manejo, con el fin de conseguir una productividad sostenible (en la extracción del corcho) dentro de un marco de preservación de la biodiversidad y la regeneración natural de estos bosques (Pérez-Ramos *et al.*, 2008):

- Reducir la intensidad y extensión de estas prácticas forestales, tratando de concentrar las operaciones en torno a los árboles productores de corcho (ruedos), tal y como se hacía tradicionalmente, y procurando mantener conservados algunos parches (por ejemplo aquéllos sin alcornoques) dentro de cada sitio de bosque.
- Respetar la frecuencia establecida de nueve años entre rozas sucesivas o incluso, si es posible, tratar de ampliarla a ciclos de diez años, tal y como es recomendado en otros bosques protegidos de alcornoque. Un período mayor podría contrarrestar los años secos, cuya frecuencia es esperable que siga en aumento bajo un escenario de cambio climático.
- Evitar la corta indiscriminada de plantas leñosas durante estas operaciones silvícolas, con especial atención a las especies endémicas, protegidas o de interés especial.
- Incrementar el número y la extensión de zonas protegidas del manejo, que favorezcan el mante-

nimiento de un mosaico de micro-reservas, con el fin de mantener la biodiversidad y regeneración natural de estos bosques y conservar sus especies características.

Por otro lado, para reducir los riesgos de herbivoría y promover la regeneración natural de las especies características de este tipo de hábitat, cada vez es más habitual en los programas de manejo y conservación de estas masas forestales (como ocurre en el PNLA, 2005) el empleo de exclusiones temporales de grandes herbívoros. El problema de los grandes fitófagos no es solo la depredación de semillas y plántulas, sino también la agresión a jóvenes brinzales de quejigos y otros árboles. Una vaca es capaz de tronchar un arbolillo de 30-40 años de edad, y un venado hace lo mismo con uno de 20-30 años. De ese modo, un año de sequía (de hambre en verano), si se une a altas cargas de ungulados domésticos o salvajes, puede malograr la regeneración del arbolado conseguida y desarrollada durante varias décadas. Por tanto, es esencial controlar las densidades de ungulados, sobre todo ciervos, y mantener una buena cubierta de matorral que “facilite” el establecimiento y el crecimiento de esos brinzales de quejigo.

Los cercados de exclusión no evitan la acción de aves y pequeños mamíferos, que pueden suponer importantes pérdidas en las primeras fases del ciclo reproductivo, al ser los principales agentes depredadores de bellotas. En un estudio reciente llevado a cabo en el PNLA (Pérez-Ramos & Marañón, *en revisión*), la exclusión de grandes herbívoros no disminuyó las tasas de depredación de bellotas (tanto en *Q. canariensis* como en *Q. suber*), llegándose incluso a registrar unos valores más altos de consumo (en los micrositos localizados bajo matorral) en el interior de los cercados experimentales. Este hecho puede ser debido a que el empleo de cercados haya generado un aumento no deseado en la abundancia de roedores en el interior, al excluir indirectamente a sus propios depredadores y aumentar la disponibilidad de recursos disponibles para ellos, al reducir

la competencia con los grandes herbívoros. Por tanto, aunque el uso de cercados de exclusión parece una medida eficaz para reducir los daños por herbivoría, también hay que tener presente las pérdidas ocasionadas por los depredadores de semillas.

Además, la presencia de un cierto número de cabezas de ganado también parece importante si tenemos en cuenta su estrecha relación con determinados dispersores de semillas de *Quercus*. Así, Pérez-Ramos *et al.*, (2007) han documentado el comportamiento singular de un coleóptero coprófago que habita en las Sierras del sur de la Península Ibérica, *Thorectes lusitanicus*, que amplía su dieta durante el otoño para alimentarse de bellotas, con las que previamente se entierran bajo tierra. La principal consecuencia para la regeneración de las especies de *Quercus* (como *Q. canariensis*) es que *T. lusitanicus* no sólo actúa como depredador post-dispersivo de bellotas, sino también como un auténtico dispersor secundario. De este modo, la pequeña proporción de bellotas enterradas que no son consumidas por completo y conservan su embrión intacto, puede ser crucial para el mantenimiento de las poblaciones de árboles. La relación de estos dispersores de bellotas con los grandes herbívoros deriva principalmente de su dependencia con los excrementos de ungulados, que suponen una de sus

principales fuentes de alimentación y el medio principal (descrito hasta el momento) que utilizan para nidificar y efectuar sus puestas (Hanski & Cambefort, 1991). En general, las poblaciones de escarabajos peloteros están reguladas por la densidad de herbívoros de la zona (por ejemplo, Nummelin & Hanski, 1989; Halfpeter *et al.*, 1992; Davis *et al.*, 2001). Así, los bosques que cuenten con un número suficiente de ungulados silvestres o domésticos, probablemente contarán con poblaciones abundantes de escarabajos peloteros (Kadiri *et al.*, 1997) y, por tanto, una alta proporción de bellotas serán enterradas y dispersadas.

En montes bajos y medios de *Quercus faginea* de alta espesura, es recomendable la realización de resalvos de conversión; es decir, claras moderadas, por lo bajo, que no reducen el número de cepas vivas pero sí el de chirpiales y mejoran el estado de vigor y las posibilidades de fructificación y regeneración sexual de los resalvos o chirpiales respetados por la corta.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye una aportación adicional realizada por la Sociedad Española para el Estudio y la Conservación de los Mamíferos (SECEM).



## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1. BIENES Y SERVICIOS

Los quejigares de *Q. faginea* y *Q. canariensis* han estado sometidos a una larga historia de uso intensivo por el hombre, al ser utilizados tanto para la producción de madera como de carbón vegetal (Serrada, 1992). Antiguamente, la madera de estos árboles era utilizada para la construcción de barcos y líneas ferroviarias, así como para la práctica del carboneo (Jurado, 2002; Valle *et al.*, 1989). En la actualidad, estas prácticas han sido abandonadas casi por completo y los principales aprovechamientos forestales de este tipo de hábitat son: el ecoturismo, la caza, la ganadería y la extracción del corcho de los alcornoques (en los casos en los que esta especie comparte dosel con el quejigo).

En la actualidad, el aprovechamiento cinegético es uno de los recursos más importantes de este tipo de hábitat. Es tal la relevancia que ha llegado a adquirir que se ha convertido en el aprovechamiento principal de muchas fincas, dejando en segundo plano a otros, como el ganadero. Por ejemplo, los espacios declarados como cotos de caza ocupan hoy día más del 85% de la superficie total del PNLA; de éstos, alrededor del 70% han sido cercados con malla cinegética (Anónimo, 2005). El ciervo (*Cervus elaphus*), el gamo (*Dama dama*) y el muflón (*Ovis orientalis*) son los animales más demandados para la caza mayor, mientras que para la caza menor se aprovechan perdices, conejos y, sobre todo, especies de aves migratorias (fundamentalmente zorzales).

Pero, sin lugar a dudas, uno de los aprovechamientos de mayor interés, que afecta indirectamente al tipo de hábitat de estudio, es la obtención del corcho de los alcornoques. Esta actividad, que viene llevándose a cabo desde mediados del siglo XIX, tiene como principal objetivo la producción del tapón de corcho. La saca de corcho se lleva a cabo con una periodicidad aproximada de nueve años, que puede variar en un rango de ocho a once años, de acuerdo con la climatología. Este aprovechamiento forestal lleva asociado una serie de prácticas silvícolas de limpiezas, entresacas, podas y rozas, con el fin

de mantener el alcornoque en unas condiciones óptimas para la extracción del corcho. Estas prácticas forestales conllevan una serie de costes ecológicos que pueden afectar a la regeneración natural de las comunidades vegetales así como a la preservación de la biodiversidad de estos bosques, tal y como ha sido comentado con anterioridad (Pérez-Ramos *et al.*, *en revisión*).

Otros aprovechamientos minoritarios que también son llevados a cabo en el tipo de hábitat de estudio son: apicultura, extracción de cepas de *Erica arborea* para la fabricación de pipas y cachimbas, corta de ramas (*tarama*) de *Erica scoparia* para la fabricación de bardos y sombrajos, y recolección de setas, piñas, espárragos o tagarninas, entre otros. También es importante el papel de los quejigares (*Q. faginea* subsp. *faginea*) en la producción de trufas, que puede tener una gran importancia económica local (García-Montero *et al.*, 2007).

La pérdida del estado de conservación favorable de estas formaciones de quejigar lleva implícito, por tanto, la pérdida de gran parte de sus bienes y servicios, como sus especies asociadas (setas), su reserva de biodiversidad con usos potenciales (farmacéutico, etc.), su atractivo para el turismo ecológico, etc.

### 5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

Tal y como puede desprenderse de los apartados anteriores, en general existe una carencia de información ecológica sobre los quejigares (por ejemplo una consulta en el *ISI Web of Knowledge* obtiene 48 citas para *Q. faginea* y 12 para *Q. canariensis*, frente a más de mil para *Q. ilex*). Las principales líneas de investigación deberían estar centradas en la evaluación del estado de conservación de las poblaciones de quejigar, mediante el estudio de la distribución de clases de tamaño y su capacidad de persistencia en el futuro a través del reclutamiento. En este último aspecto, convendría

profundizar en el estudio de los factores (tanto bióticos como abióticos) que condicionan la regeneración natural de sus especies características, así como en el impacto generado por las actividades del hombre.

Sería interesante realizar inventarios periódicos de las poblaciones de las diferentes especies (plantas, animales y hongos) que aparecen asociadas a las formaciones de quejigar, para conocer la biodiversidad global que presentan estos ecosistemas y poder actuar sobre aquellas especies que requieran un tratamiento especial para su conservación (identificadas como especies de interés comunitario, incluidas en los anexos II, IV o V de la Directiva de Hábitats).

De este último apartado, tan sólo se dispone de la información recogida para el LIC del PNLA.

Una información básica que falta en este grupo de especies de *Quercus* es su diversidad genética y las relaciones entre las diferentes especies y subespecies. Dada su distribución endémica de Iberia y norte de África sería también importante conocer su filogeografía y el papel de estas zonas como refugio y fuente de expansión posglacial.

Por último, es importante fomentar la investigación aplicada a las técnicas de restauración y gestión sostenible de los quejigares, en los escenarios actuales de cambio global.





## 6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- AJBILOU, R., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 2006. Ecological and biogeographical analyses of Mediterranean forests of northern Morocco. *Acta Oecologica* 29 (1), 104-113.
- ARAGÓN, G., RICO, V. J. & BELINCHÓN, R., 2006. Lichen diversity from Cazorla, Segura and Las Villas Biosphere Reserve (SE Spain). *Nova Hedwigia* 82: 31-50.
- BARTOLOMÉ C., ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M. A., GIRALDO, J. & ZAMORA, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección general para la Biodiversidad.
- CAMARERO, J. J., LLORET, F., CORCUERA, L., PEÑUELAS, J. & GIL-PELEGRÍN, E., 2004. Cambio global y decaimiento del bosque. En: F. Valladares (ed.). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- CEBALLOS, L. & RUIZ DE LA TORRE, J., 1979. *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Madrid: ETSIM.
- CORCUERA, L., CAMARERO, J. J. & GIL-PELEGRÍN, E., 2004. Effects of a severe drought on growth and wood anatomical properties of *Quercus faginea*. *IAWA Journal* 25 (2): 185-204.
- COSTA TENORIO, M., MORLA JUARISTI, C. & SAINZ OLLERO, H. (eds.), 2005. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. 4.ª edición. Barcelona: Planeta.
- COWLING, R. M., COLMES, P. M. & REBELO, A. G., 1992. *Plant diversity and endemism*. En: R. M. Cowling (ed.). *The ecology of fynbos. Nutrients, fire and diversity*. Cape Town: Oxford University Press. pp 62-112.
- CUETO, M., 2000. Análisis del Inventario Forestal Nacional en la provincia de Cádiz: consideraciones para el Parque Natural de Los Alcornocales y para el Campo de Gibraltar. *Almoraima* 23: 115-122.
- DAVIS, A. J. & AL., 2001. Dung beetles as indicators of change in the forests of northern Borneo. *Journal of Applied Ecology* 38: 593-616.
- DEL RÍO, S. & PENAS, Á., 2006. Potential distribution of semi-deciduous forests in Castile and Leon (Spain) in relation to climatic variations. *Plant Ecology* 185: 269-282.
- GALLARDO, A., 2003. Effect of tree canopy on the spatial distribution of soil nutrients in a Mediterranean Dehesa. *Pedobiologia* 47: 117-125.
- GARCIA-MONTERO, L. G., MANJON, J. L., PASCUAL, C. & GARCIA-ABRIL, A., 2007. Ecological patterns of *Tuber melanosporum* and different *Quercus* Mediterranean forests: Quantitative production of truffles, burn sizes and soil studies. *Forest Ecology and Management* 242: 288-296.
- GROVE, A. T. & RACKHAM, O., 2001. *The Nature of Mediterranean Europe. An Ecological History*. New Haven: Yale University Press.
- HALFFTER, G., FAVILA, M. E. & HALFFTER, V., 1992. A comparative study of the structure of the scarab guild in Mexican tropical rain forest and derived ecosystems. *Folia Entomol. Mex.* 84: 131-156.
- HANSKI, I. & CAMBEFORT, Y., 1991. *Dung beetle ecology*. Princeton, EE.UU.: Princeton University Press.
- HARPER, J. L., 1977. *Population biology of plants*. Londres, Inglaterra: Academic Press.
- IPCC, 2001. *Climate change 2001: the scientific basis*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- JONES, C. G., LAWTON, J. H. & SHACHAK, M., 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373-386.
- JURADO, V., 2002. *Los bosques de las Sierras del Aljibe y del Campo de Gibraltar. Ecología, transformaciones históricas y gestión forestal*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- KADIRI, N., LOBO, J. M. & LUMARET, J. P., 1997. Conséquences de l'interaction entre préférences pour l'habitat et quantité de ressources trophi-

- ques sur les communautés d'insectes coprophages (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*). *Acta Oecologica* 17: 107-119.
- LLORET, F. & SISCART, D., 1995. Los efectos demográficos de la sequía en poblaciones de encina. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 2: 77-81.
- LOIDI, J. & HERRERA, M., 1990. The *Quercus pubescens* and *Quercus faginea* forests in the Basque Country (Spain): distribution and typology in relation to climatic factors. *Vegetatio* 90: 81-92.
- MALTEZ-MOURO, S., GARCÍA, L. V., MARAÑÓN, T. & FREITAS, H., 2005. The combined role of topography and overstorey tree composition in promoting edaphic and floristic variation in a Mediterranean forest. *Ecological Research* 20: 668-677.
- MARTÍNEZ-VILALTA, J. & PIÑOL, J., 2002. Drought-induced mortality and hydraulic architecture in pine populations of the NE Iberian Peninsula. *Forest Ecology and Management* 161: 247-256.
- MMA, 2002. *Plan Forestal Español*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- NUMMELIN, M. & HANSKI, I., 1989. Dung beetles of the Kibale forest, Uganda; comparison between virgin and managed forest. *Journal of Tropical Ecology* 5: 349-352.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T., 1995. Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in Southern Spain. *Biological Conservation* 72: 61-72.
- OJEDA, F., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 2000. Plant diversity patterns in the Aljibe Mountains (S. Spain): a comprehensive account. *Biodiversity and Conservation* 9: 1323-1343.
- ORTEGA, A. & NAVARRO, F. B., 2004. A myco-ecological análisis (lignicolous Aphyllophorales sensu lato, Basidiomycota) of the *Abies pinsapo*, *Quercus* and *Pinus* forests of Andalusia (southern Spain). *Nova Hedwigia* 78: 485-499.
- PEÑUELAS, J., FLELLA, I., LLUSIÀ, J., SISCART, D. & PIÑOL, J., 1998. Comparative field study of spring and summer leaf gas exchange and photobiology of the Mediterranean trees *Quercus ilex* and *Phyllirea latifolia*. *J. of Experimental Botany* 49: 229-239.
- PÉREZ-RAMOS, I. M., 2007a. *Factores que condicionan la regeneración natural de especies leñosas en un bosque mediterráneo del sur de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- PÉREZ-RAMOS, I. M., 2007b. Factores que condicionan la regeneración natural de especies leñosas en un bosque mediterráneo del sur de la Península Ibérica. *Ecosistemas* 16 (2).
- PÉREZ-RAMOS, I. M., MARAÑÓN, T., LOBO, J. M. & VERDÚ, J. R., 2007. Acorn removal and dispersal by the dung beetle *Thorectes lusitanicus*: ecological implications. *Ecological Entomology* 32: 349-356.
- PÉREZ-RAMOS, I. M., ZAVALA, M. A., MARAÑÓN, T., DÍAZ-VILLA, M. D. & VALLADARES, F., 2008. Dynamics of understorey herbaceous plant diversity following shrub-clearing of cork oak forests: a five-year study. *Forest Ecology and Management* (en prensa).
- PÉREZ-RAMOS, I. M. & MARAÑÓN, T. Post-dispersal seed predation in two coexisting oak species: importance of microhabitat, burial and exclusion of large herbivores. *Forest Ecology and Management* (en revisión).
- ROMO, A. M., 1997. *Árboles de la Península Ibérica y Baleares*. Barcelona: Planeta.
- SCHLESINGER, W. H., REYNOLDS, J. F., CUNNINGHAM, J. L., HUENNEKE, L. F., JARREL, W. M., VIRGINIA, R. A. & WHITFORD, W. G., 1990. Biological feedbacks in global desertification. *Science* 247: 1043-1048.
- SERRADA, R., ALLUÉ, M. & SAN MIGUEL, A., 1992. The coppice system in Spain. Current situation, state of art and major areas to be investigated. *Ann. Ist. Sper. Selv.* 23: 266-275.
- TILMAN, D., 1998. *Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities*. Princeton: Princeton University Press.
- URBIETA, I. R., 2006. *Factores ecológicos y antrópicos como determinantes de la distribución y estructura de los bosques de quejigo (Quercus canariensis) y alcornoque (Quercus suber) al sur de la Península Ibérica*. Memoria para la suficiencia investigadora, Universidad de Alcalá.
- URBIETA, I. R., ZAVALA, M. A. & MARAÑÓN, T., 2008. Human and non-human determinants of forest composition in southern Spain: evidence of shifts toward cork oak dominance due to management over the past century. *Journal of Biogeography* (en prensa).
- URBIETA, I. R., PÉREZ-RAMOS, I. M., ZAVALA, M. A., MARAÑÓN, T. & KOBE, R. Soil water heterogeneity and emergence time control seedling

- establishment in three coexisting oaks species. *Canadian Journal of Forest Research* (en revisión).
- VALLE, F., GÓMEZ-MERCADO, F., MOTA, J. F. & DÍAZ DE LA GUARDIA, C., 1989. *Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Guía botánico-ecológica*. Alcorcón, Madrid: Ed. Rueda. 354 p.
- VIEJO, J. L., 1989. The importance of woodlands in the conservation of butterflies (Lep.: Papilionoidea and Hesperioidea) in the Centre of the Iberian Peninsula. *Biological Conservation* 48: 101-114.
- VILLANUEVA, J. A., 1993. El Segundo Inventario Forestal Nacional de España. *Revista Montes* 32: 52-62.



## ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

### ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la siguiente tabla A 1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Há-

bitats (92/43/CEE) que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SECEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 9240.

Tabla A1.1

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 9240.**

\* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>				
<i>Cucujus cinnaberinus</i> <sup>1</sup> (Scopoli, 1774)	II, IV	No preferencial	—	
<i>Rosalia alpina</i> <sup>1</sup> (Linnaeus, 1758)	II, IV	No preferencial	—	
<i>Eriogaster catax</i> <sup>1</sup> (Linnaeus, 1758)	II, IV	No preferencial	—	
<i>Lucanus cervus</i> <sup>1</sup> (Linnaeus, 1758)	II	No preferencial	—	

Aportación realizada por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante).

#### Referencias bibliográficas:

<sup>1</sup> Galante & Verdú, 2000.

<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
<i>Alytes dickhilleni</i>	IV	No preferencial	—	
<i>Chalcides bedriagai</i>	IV	No preferencial	—	
<i>Alytes cisternasii</i>	IV	Preferencial	—	

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Ursus arctos</i> <sup>1</sup>	II ,IV	No preferencial <sup>i</sup> , Preferencial <sup>ii</sup>	—	Especie prioritaria.
<i>Barbastella barbastellus</i> <sup>2</sup>	II ,IV	Especialista <sup>i</sup> , No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Myotis mystacinus</i> <sup>3</sup>	IV	No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Nyctalus lasiopterus</i> <sup>3</sup>	IV	No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Nyctalus leisleri</i> <sup>4</sup>	IV	Especialista <sup>i</sup> , No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Plecotus auritus</i> <sup>5</sup>	IV	No preferencial <sup>ii</sup>	—	

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Martes martes</i>	V	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Canis lupus</i>	II, IV, V	No preferencial <sup>i</sup>	—	Anexo II y IV: respecto a las poblaciones españolas de <i>Canis lupus</i> , solamente las del sur del Duero. Anexo V: poblaciones españolas al norte del Duero
<i>Felis silvestris</i> <sup>3</sup>	V	Preferencial <sup>i</sup> , No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Genetta genetta</i> <sup>6</sup>	V	Preferencial <sup>i</sup> , No preferencial <sup>ii</sup>	—	
<i>Mustela putorius</i>	V	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Myotis daubentonii</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Myotis nattereri</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Nyctalus noctula</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Plecotus austriacus</i>	IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Herpestes ichneumon</i>	V	No preferencial <sup>i</sup>	—	
<i>Lynx pardinus</i>	II, IV	No preferencial <sup>i</sup>	—	Especie prioritaria

Aportación realizada por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

<sup>i</sup> Datos según informe realizado por la SECEM en el área norte de la Península Ibérica. Este informe comprende exclusivamente las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña.

<sup>ii</sup> Datos según informe realizado por la SECEM en el área sur de la Península Ibérica.

#### Referencias bibliográficas:

<sup>1</sup> Naves & Fernández-Gil, 2007.

<sup>2</sup> Benzal, Fajardo & García, 2001; Schreur, 2007.

<sup>3</sup> Blanco, 1998.

<sup>4</sup> Agirre-Mendi, 2007.

<sup>5</sup> Benzal & Paz, 1991; Blanco, 1998; Schreur, 2007.

<sup>6</sup> Larivière & Calzada, 2001; Calzada, 2007.

**NOTA:** Si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

## ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la siguiente tabla A 1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SEO/BirdLife; SECEM y SEBCP), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de há-

bitat de interés comunitario 9240. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.2

**Taxones que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SEO/Birdlife, SECEM y SEBCP), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 9240.**

\* **Presencia:** Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstico: entendido como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otros; Exclusivo: taxón que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

\*\* **Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de tipo de hábitat considerado.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>						
<i>Calchaenesthes sexmaculatus</i> (Reiche, 1861)	—	Sur peninsular	—	No preferencial	Larvas en <i>Quercus</i>	Incluido en el Libro Rojo de Invertebrados
<i>Mycetochara quadrimaculata</i> (Latreille, 1804)	—	Centro peninsular	—	No preferencial	Larvas xilófagas	
<i>Pseudolucanus barbarossa</i> (Fabricius, 1801)	—	Toda la Península	—	No preferencial	Larvas xilófagas principalmente en <i>Quercus</i> spp	
<i>Triodonta castillana</i> (Baraud, 1961)	—	Centro y Norte peninsular	—	Especialista	Adultos florícolas, frecuente sobre <i>Quercus</i>	

Aportación realizada por el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante).

#### ANFIBIOS Y REPTILES

<i>Salamandra salamandra</i>	1,3,4	—	Habitual	Moderada	—	
<i>Bufo bufo</i>	1,3,4	—	Habitual	Rara	—	
<i>Alytes dickhilleni</i>	1,2	—	Habitual	Escasa	—	
<i>Alytes cisternasii</i>	1	—	Habitual	Escasa	—	
<i>Chalcides bedriagai</i>	1,3	—	Habitual	Rara	—	
<i>Psammotromus algirus</i>	1,3,4	—	Habitual	Moderada	—	
<i>Natrix natrix</i>	1,3,4	—	Habitual	Rara	—	

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

Subtipo 1: bosques españoles de *Quercus faginea*.

Subtipo 3: bosques andaluces de *Quercus canariensis*.

Subtipo 4: bosques catalanes de *Quercus canariensis*.

#### AVES

<i>Pernis apivorus</i> <sup>1</sup>	No se aplica	—	Habitual	Moderada	Reproductora primaveral	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente
<i>Scolopax rusticola</i> <sup>2</sup>	No se aplica	—	Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	Sólo aplicable en Baleares para el periodo invernal
<i>Dendrocopos major</i> <sup>3</sup>	No se aplica	—	Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente

Sigue ►



## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>AVES</b>						
<i>Dendrocopos minor</i> <sup>4</sup>	No se aplica	—	Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante.	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente.
<i>Phylloscopus Bonelli</i> <sup>5</sup>	No se aplica	—	Habitual	De moderada a muy abundante	Reproductora primaveral.	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente.
<i>Poecile palustris</i> <sup>6</sup>	No se aplica	—	De habitual a diagnóstica	Moderada	Reproductora primaveral e invernante.	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente.
<i>Cyanistes caeruleus</i> <sup>7</sup>	No se aplica	—	Habitual	De moderada a muy abundante	Reproductora primaveral e invernante.	
<i>Sitta europea</i> <sup>8</sup>	No se aplica	—	Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante.	No aplicable en Baleares, donde esta especie no está presente.

Aportación realizada por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife).

**Referencias bibliográficas:**

- <sup>1</sup> Díaz *et al.*, 1996; Prieta, 2003; Santandreu & Aymerich, 2004.  
<sup>2</sup> Díaz *et al.*, 1996; Onrubia, 2003; Marco & Toldrà, 2004; Gainzarain, 2006.  
<sup>3</sup> Díaz *et al.*, 1996; Molina, 2003; Matheu & Llimona, 2004; Gainzarain, 2006.  
<sup>4</sup> Díaz *et al.*, 1996; Romero *et al.*, 2003; Romero, 2004; Gainzarain, 2006.  
<sup>5</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Gainzarain, 2003a; Julien, 2004.  
<sup>6</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Purroy, 2003; Baucells-Colomer, 2004a; Gainzarain, 2006.  
<sup>7</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Díaz, 2003; Baucells-Colomer, 2004b; Salvador, 2005; Gainzarain, 2006.  
<sup>8</sup> Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Gainzarain, 2003b, 2006; Camprodon, 2004.

<b>MAMÍFEROS</b>						
<i>Sorex granarius</i> <sup>1</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No estacional	
<i>Felix silvestris</i> <sup>2</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No estacional	
<i>Ursus arctos</i> <sup>3</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	No estacional	
<i>Barbastella barbastellus</i> <sup>4</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	Estacional	
<i>Myotis alcaethoe</i> <sup>5</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	Estacional	
<i>Myotis bechsteini</i> <sup>2</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Myotis mystacinus</i> <sup>2</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Escasa	Estacional	
<i>Nyctalus lasiopterus</i> <sup>2</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Escasa	Estacional	

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>MAMÍFEROS</b>						
<i>Nyctalus leisleri</i> <sup>6</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Muy abundante	Estacional	
<i>Plecotus auritus</i> <sup>7</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Rhinolophus Euryale</i> <sup>8</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Glis glis</i> <sup>9</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No estacional	
<i>Sciurus vulgaris</i> <sup>10</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Muy abundante	No estacional	
<i>Genetta genetta</i> <sup>11</sup>	—	Sur de la Península Ibérica	Habitual	Muy abundante	No estacional	

Aportación realizada por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

**Comentarios:** Las especies de quirópteros tienen un período de hibernación invernal que puede afectar a su abundancia en esta época. Las poblaciones de *Nyctalus leisleri* pueden llegar a ser muy abundantes en los bosques de quejigos morunos de las provincias de Cádiz y Málaga.

**Referencias bibliográficas:**

- <sup>1</sup> López-Fuster, 2007.
- <sup>2</sup> Blanco, 1998.
- <sup>3</sup> Naves & Fernández-Gil, 2007.
- <sup>4</sup> Benzal, Fajardo & García, 2001.
- <sup>5</sup> Agirre-Mendi e Ibáñez, 2007.
- <sup>6</sup> Agirre-Mendi, 2007.
- <sup>7</sup> Benzal & Paz, 1991; Blanco, 1998, Schreur, 2007.
- <sup>8</sup> Goiti & Aihartza, 2007.
- <sup>9</sup> Castián, 2007.
- <sup>10</sup> Purroy, 2007.
- <sup>11</sup> Larivière & Calzada, 2001; Calzada, 2007.

**PLANTAS**

<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>broteroi</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Sanguisorba hybrida</i>	1	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Spiraea obovata</i>	1	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Cephalanthera longifolia</i>	1	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Viola willkommii</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Acer granatensis</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 1: bosques españoles de *Quercus faginea*.

**Referencias bibliográficas:** Peinado & Rivas-Martínez, 1987; Loidi & Herrera, 1990.

<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>broteroi</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	

Sigue ►

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Sanguisorba hybrida</i>	2	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Hedera helix</i>	2	—	Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Arisarum vulgare</i>	2	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>hispanica</i>	2	—	Habitual	Moderada	Perenne	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 2: bosques portugueses de *Quercus faginea*.

Referencias bibliográficas: Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

<i>Quercus canariensis</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Rhododendron ponticum</i> subsp. <i>baeticum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Arisarum proboscideum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Ruscus hypophyllum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Viburnum tinus</i>	3	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>hispanica</i>	3	—	Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Hedera helix</i>	3	—	Habitual	Muy abundante	Perenne	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 3: bosques andaluces de *Quercus canariensis*.

Referencias bibliográficas: Peinado & Rivas-Martínez, 1987; Ojeda *et al.*, 1995, 2000; Pérez Latorre, 1996.

<i>Quercus canariensis</i>	4	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Quercus humilis</i>	4	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Quercus petraea</i>	4	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Carex depressa</i>	4	—	Habitual	Moderada	Perenne	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 4: bosques catalanes de *Quercus canariensis*.

Referencias bibliográficas: Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Clematis cirrhosa</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	5	—	Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Smilax aspera</i>	5	—	Habitual	Moderada	Perenne	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 5: bosques baleáricos de *Quercus faginea*.

Referencias bibliográficas: Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

**NOTA:** Si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la siguiente tabla A 1.3 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de la SEBCP pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 9240. Se consideran especies típicas a aquellos taxones relevantes para

mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible, la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Rhododendron ponticum</i> L. subsp. <i>baeticum</i> (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz. <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 9240 (2, 4, 5, 6)	Endemismo del SW de la Península Ibérica	Sin datos	Estable	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	—	
<i>Quercus faginea</i> Lam. <sup>2</sup>	Tipo de hábitat 9240 (1, 3, 4, 5, 6)	Endemismo de la Península Ibérica y NW de África	Sin datos	Desconocida	—	—	—	
<i>Quercus canariensis</i> Willd. <sup>3</sup>	Tipo de hábitat 9240 (1, 3, 4, 5, 6)	Endemismo de la Península Ibérica y NW de África	Sin datos	Desconocida	—	—	—	
<i>Culcita macrocarpa</i> C. Presl <sup>4</sup>	Tipo de hábitat 9240 (3, 4)	Macaronesia y Península Ibérica	Sin datos	Desconocida	En peligro (EN)	En peligro (EN)	—	
<i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) Kunkel <sup>5</sup>	Tipo de hábitat 9240 (3, 4)	W de Europa, Macaronesia y Península Ibérica	Sin datos	Desconocida	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	—	

Aportación realizada por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

### Referencias bibliográficas:

<sup>1</sup> Gil *et al.*, 1985; Ojeda *et al.*, 1995, 2000; Mejías *et al.*, 2007.

<sup>2</sup> López González, 2001.

<sup>3</sup> Gil *et al.*, 1985; López González, 2001.

<sup>4</sup> Díez Garretas & Salvo, 1981; Nava & Garilleti, 1987; Gil *et al.*, 1985.

<sup>5</sup> Díez Garretas & Salvo, 1981; Gamarra, 1988; Menéndez Valderrey, 2000; Pérez Latorre *et al.*, 1996.

\* **Nivel de referencia:** indica si la información se refiere al tipo de hábitat en su conjunto, a alguno de sus subtipos y/o a determinados LIC.

\*\* **Opciones de referencia:** 1: especie en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: especie inseparable del tipo de hábitat; 3: especie presente regularmente pero no restringida a ese tipo de hábitat; 4: especie característica de ese tipo de hábitat; 5: especie que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: especie clave con influencia significativa en la estructura y función del tipo de hábitat.

\*\*\* **CNEA** = *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*.

**NOTA:** Si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

**Tabla A1.3**

**Identificación y evaluación de las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 9240.**

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

**Aportación de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM):** La mayoría de las especies de quirópteros asignadas a este ecosistema son especies forestales que utilizan como refugio árboles añosos, capaces de proporcionar oquedades donde se instalan las colonias. La conservación de estos pies es muy importante para la conservación de estas especies.

## BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- AGIRRE-MENDI, P. T. & IBÁÑEZ, C., 2007. *Myotis alcathoe* (Helvesen & Heller, 2001). Ficha Libro Rojo. pp 182-185. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- AGIRRE-MENDI, P. T., 2007 *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). Ficha Libro Rojo. pp 222-225. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S. (eds.), 2003. *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*. Madrid, España: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- BAUCELLS-COLOMER, J., 2004a. Mallerenga d'aigua, *Parus palustris*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 454-455.
- BAUCELLS-COLOMER, J., 2004b. Mallerenga blava, *Parus caeruleus*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & S. Herrando (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 460-461.
- BENZAL, J., FAJARDO, S. & GARCÍA, L., 2001. El patrón de distribución del murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*) en España y la posible influencia de su especificidad alimentaria. *Ecología* 15: 361-372.
- BLANCO, J. C., 1998. *Mamíferos de España*. Geoplaneta.
- CALZADA, J., 2007. *Genetta genetta* (Linnaeus, 1758). Ficha Libro Rojo. pp 330-332. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- CAMPRODON, J., 2004. Pica-soques blau, *Sitta europaea*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 464-465.
- CARRASCAL, L. M. & LOBO, J., 2003. Apéndice I. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 718-721.
- CASTIÉN, E., 2007. *Glis glis* (Linnaeus, 1766). Ficha Libro Rojo. pp 388-391. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- DÍAZ, M., 2003. Herrerillo común, *Parus caeruleus*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 514-515.
- DÍAZ, M., B. ASENSIO & TELLERÍA, J. L., 1996. *Aves ibéricas. I. No passeriformes*. Madrid: J. M. Reyero Editor.
- DÍEZ GARRETAS, B. & SALVO, A. E., 1981. Ensayo biogeográfico de los pteridófitos de las Sierras de Algeciras. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37(2): 455-462.
- DOMÍNGUEZ, F., GALICIA, D., MORENO, L., MORENO, J. C. & SAINZ, H., 1994. Asientos para un *Atlas Corológico de la Flora Occidental*. Mapa 652. *Fontqueria* 40: 188-189.
- GAINZARAIN, J. A., 2003. Trepador azul, *Sitta europaea*. En: Martí, R. & J. C. del Moral (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 518-519.
- GAINZARAIN, J. A., 2003a. Mosquitero papialbo, *Phylloscopus bonelli*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 486-487.
- GAINZARAIN, J. A., 2006. *Atlas de las aves invernantes en Álava, 2002-2005*. Vitoria: Diputación Foral de Álava.
- GAMARRA, R., 1988. Asientos para un *Atlas Corológico de la Flora Occidental*. Mapa 68. *Fontqueria* 17: 24-25.

- GIL, J. M., ARROYO, J. & DEVESA, J. A., 1985. Contribución al conocimiento florístico de las sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Botánica Malacitana* 10: 97-122.
- GOITI, U. & AIHARTZA, J. R., 2007. *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853). En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- JULIEN, A., 2004. Mosquiter pàl·lid, *Phylloscopus bonelli*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 436-437.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. (Especies silvestres y cultivadas)*. Tomo I-II. Madrid: Mundiprensa.
- LARIVIÈRE, S. & CALZADA, J., 2002. *Genetta genetta*. *Mammalian species* 680: 1-3.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J., 2007. *Sorex granarius* (Miller, 1910). Ficha Libro Rojo. pp 108-110. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- MARCO, X. & TOLDRÀ, L. X., 2004. Becada, *Scolopax rusticola*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 224-225.
- MARTÍNEZ, J. M., PEINADO, M. & ALCARAZ, F., 1985. Datos sobre la vegetación de Sierra Nevada. *Lazaroa* 7: 515-533.
- MATHEU, E. & LLIMONA, F., 2004. Picot garser gros, *Dendrocopos major*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya, 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 322-323.
- MEJÍAS J. A., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T., 2007. Ecology and biogeography of plant communities associated with the post Plio-Pleistocene relict *Rhododendron ponticum* subsp *baeticum* in southern Spain. *Journal of Biogeography* 34: 456-472.
- MENÉNDEZ, J. L., 2000. Sobre *Vandenboschia speciosa* (Willd.) Kunkel en Asturias. *Bol. Ci. Naturaleza I.D.E.A.* 46: 297-302.
- MOLINA, B., 2003. Pico picapinos, *Dendrocopos major*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 356-357.
- NAVA, H. & GARILLETI, E., 1987. Asientos para un *Atlas Corológico de la Flora Occidental*. Mapa 52. *Fontqueria* 15: 25-26.
- NAVES, J. & FERNÁNDEZ-GIL, A., 2007. *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758). Ficha Libro Rojo. pp 321-323. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- ONRUBIA, A., 2003. Chocha perdiz, *Scolopax rusticola*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 258-259.
- PEINADO LORCA, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares.
- PÉREZ LATORRE, A. V., GALÁN DE MERA, A., DEIL, U. & CABEZUDO, B., 1996. Fitogeografía y vegetación del sector Aljábico (Cádiz-Málaga, España). *Acta Botánica Malacitana* 21: 241-267.
- PLEGUEZUELOS, J. M., MARQUEZ, R. & LIZANA, M., 2002. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, AHE.
- PRIETA, J., 2003. Abejero europeo, *Pernis apivorus*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. pp 156-157.
- PURROY, F. J., 2003. Carbonero palustre, *Parus palustris*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 508-509.
- PURROY, F. J., 2007. *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758). Ficha Libro Rojo. pp 378-380. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- ROMERO, J. L., PRIETA, J., SERRADILLA, J. & MOLINA, B., 2003. Pico menor, *Dendrocopos minor*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 362-363.

- ROMERO, J. L., PÉREZ-CAÑESTRO, J. & GÁMEZ-MONTOYA, X., 2004. Picot garser mitjà, *Dendrocopos medius*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya, 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 324-325.
- SALVADOR, A., 2005. Herrerillo común, *Cyanistes caeruleus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M. & Salvador, A. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. [www.vertebradosibericos.org/](http://www.vertebradosibericos.org/). Acceso en abril de 2008.
- SANTANDREU, J. & AYMERICH, P., 2004. Aligot vesper, *Pernis apivorus*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO, Lynx Edicions. pp 150-151.
- SANTOS, X., CARRETERO, M. A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetológica Española), 1998. *Inventario de las Áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- SCHREUR, G., 2007. Seguimiento de quirópteros forestales. Informe final Proyecto LIFE-Naturaleza Conservación de Quirópteros Amenazados en Extremadura. Junta de Extremadura, SECEMU.
- TELLERÍA, J. L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J. M. Reyero Editor.



## ANEXO 2

### INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### 1.1. Consideraciones previas

El quejigo (rebollo, cajiga, roble carrasqueño) (ver foto A2.1) (*Quercus pyrenaica*) es una especie marcescente o semicaducifolia (conserva las hojas secas en sus ramas durante el invierno), lo que imprime una singularidad paisajística a estas formaciones, ni plenamente caducifolias ni perennifolias. En cuanto a cualidades morfológicas o ecológicas, se considera de carácter intermedio, muy adaptable, lo que le permite colonizar la banda donde se dan condiciones climáticas intermedias entre las templado-húmedas y las mediterráneas (Costa *et al.*, 1998). Es un árbol de tamaño medio que raramente alcanza los 20 m; se subdivide en dos subespecies de distribución diferente: la subespecie *faginea*, típica, localizada en ambas mesetas y en el piso de media montaña de las zonas calizas de la Península Ibérica; y la subespecie *broteroi*, o quejigo lusitano, de hojas mayores, que salpica las cuencas fluviales y vertientes húmedas de porción luso-extremadureña (Costa *et al.*, 1998). Por su parte, el quejigo moruno (roble andaluz, quejigo moro) es la otra especie característica de este hábitat. También en un roble marcescente, pero ocupa una limitada superficie en la Península Ibérica. Su presencia es destacable en Andalucía occidental (especialmente en el macizo gaditano de Aljibe), así como de modo escaso en Cataluña. La distribución actual es el resultado de un proceso de regresión y ruptura en pequeños núcleos (Costa *et al.*, 1998). Es un árbol de buena talla (hasta 30 m) y copa amplia.

#### 2. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

##### 2.1. Características generales: factores de control

**Factores de control:** clima, topografía

Con lo que respecta a los requerimientos climáticos, las especies dominantes pueden relacionarse con

condiciones diferentes; hay que considerar que el quejigo es una de las especies arbóreas con una gran amplitud climática en la Península Ibérica (San Miguel, 1986). *Quercus faginea* subsp. *faginea* se encuentra generalmente entre 500 y 1.500 m de altitud, mientras que la subespecie *broteroi* tiene una distribución altitudinal algo más limitada (0-700 m) (Costa *et al.*, 2008); en lo que respecta a *Quercus canariensis*, suele localizarse entre los 100 y 1.000 m en sus restringidas localizaciones. En cuanto al requerimiento de temperatura, se mueven en un rango anual amplio y similar para todas (-5° a 22 °C *Q. faginea*; 0 a 24 °C *Q. canariensis*; Costa *et al.*, 1998). En cuanto a las precipitaciones, sí se presentan diferencias entre las especies. *Q. faginea* es una especie que puede sobrevivir en localizaciones muy secas (precipitación inferior a 250 mm anuales; generalmente, 800 mm), mientras que *Q. canariensis* presenta unas mayores exigencias (entre 600 y 1.000 mm de precipitación anual; Costa *et al.*, 1998). La precipitación media anual es un factor que puede explicar la diferencia en abundancia entre las especies principales de *Quercus*; a una escala local, de paisaje, *Q. canariensis* se asocia claramente asociado a vaguadas y cauces de arroyos, donde las condiciones microclimáticas son mucho más húmedas (Urbietta *et al.*, 2008). Esto incide en el hecho de que cada una de las especies responde a índices ombrotérmicos muy diferentes (del Río & Penas, 2006).

El relieve en estas zonas puede ser muy variable, generalmente con fisiografía montañosa y mezcla de relieves pronunciados y zonas de piedemonte; se pueden encontrar localizaciones de pendiente muy escarpada (> 25%), rocosas y pedregosas (Sánchez Marañón, 1990). La topografía del terreno (que, en gran parte, determina la disponibilidad de luz y de nutrientes en el suelo) permite explicar parcialmente la distribución de especies leñosas a nivel de paisaje en bosques mixtos: las formaciones de *Q. faginea* se asocian a las zonas más bajas, donde el contenido en nutrientes del suelo es considerable y la vegetación del sotobosque mucho más escasa (Maltez-Mouro *et al.*, 2005). Por otra parte, *Q. canariensis* se eleva en las montañas meridionales en

busca del piso montano para así garantizar la humedad (Costa *et al.*, 1998).

## 2.2. Suelos

En el caso concreto del tipo de hábitat de estudio, las dos especies principales de *Quercus* muestran una marcada preferencia por suelos con características muy contrastadas. La litología tiene un especial papel en la distribución de las especies vegetales de este hábitat: *Q. faginea* subsp. *faginea* se asocia claramente con zonas de material de partida calcáreo (calizas, margas, incluso yesos), siendo incluso desplazada en localizaciones donde la acidez del suelo aumenta (Costa *et al.*, 1998). Por su parte, *Q. faginea* subsp. *broteroi* es considerada como una especie calcífuga, es decir, se relaciona con materiales de partida ácidos (calizas descarboxatadas, pizarras, aluviones, areniscas); en el caso de *Q. canariensis*, especie silícicola, se asocia claramente con suelos ácidos, sobre pizarras, areniscas o granitos (Costa *et al.*, 1998; Ajbilou *et al.*, 2006).

En función de estas características, los suelos asociados con las comunidades pertenecientes al tipo de

hábitat 9240 presentan perfiles típicos que se pueden corresponder con: A-C, A-(B)-C, A-B<sub>w</sub>-C, en función del tipo de suelo y material de partida. Se trata por lo general de Cambisoles bien desarrollados, (calcáricos, eútricos, dístricos) (ver figura A2.1) (IUSS Working Group WRB, 2006). También se pueden encontrar Phaeozem o Luvisoles (unidades crómicas) localmente si la alteración y lavado de materiales es considerable, favoreciendo la formación de un verdadero horizonte argílico (B<sub>t</sub>) por acumulación de arcilla en profundidad. En la época lluviosa y en suelos relativamente porosos y con drenaje favorecido se moviliza la arcilla dispersada, depositándose en el horizonte iluvial. Localmente, asimismo, pueden definirse Leptosoles o Regosoles (en ocasiones móllicos) en zonas de pendientes acusadas que provocan situaciones de rejuvenecimiento del perfil o en localizaciones sobre material no consolidado. En general se trata de suelos de color pardo oscuro a negro, dado el considerable contenido en materia orgánica.

En suelos localizados sobre materiales de partida básicos se presentan unos valores de pH relativamente próximos a la neutralidad (pH básico, superior a 6),

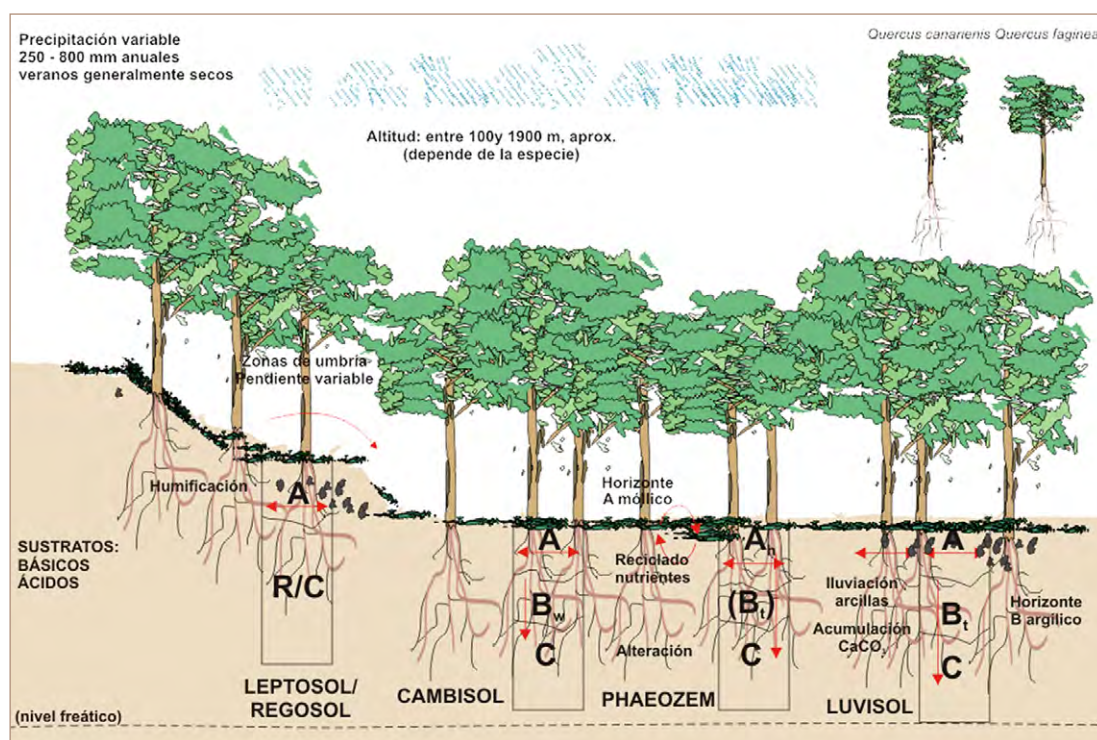


Figura A2.1

Principales suelos relacionados con las comunidades características del tipo de hábitat 9240.

así como una saturación en bases elevada, así como la capacidad de intercambio de cationes; en ocasiones hay carbonato cálcico presente en el perfil (Aranda & Oyonarte, 2006). La relación C/N es baja (< 15), mientras que los niveles de materia orgánica son variables (el contenido en C puede ser inferior al 10%) (Ganuza & Almendros, 2003). La humificación de los restos vegetales en los horizontes superficiales es más efectiva en suelos sobre materiales de partida básicos, que pueden presentar incluso horizontes A móllicos de gran acumulación de materia orgánica, estructura grumosa y gran actividad biológica (Guerra Delgado *et al.*, 1968; Aranda & Oyonarte, 2006). En condiciones de relativa estabilidad (laderas protegidas, zonas llanas) puede desarrollarse un horizonte B<sub>w</sub>, en ocasiones incipiente, si bien con gran pedregosidad; este horizonte cámbico tiene un alto contenido en arcilla y tonalidades más rojizas, con una estructura fuerte; son frecuentes las huellas de lavado y acumulación de carbonatos (seudomicelios, nódulos manchas) que pueden constituir en ocasiones horizontes cálcicos (Sánchez Maraño, 1990). Se pueden formar suelos relativamente porosos con buena aireación y una estructura relativamente estable; si ocurre una acumulación de arcilla iluvial, el contenido en arcilla del horizonte B puede ser considerable; en lugares donde el lavado está favorecido no se aprecia un horizonte árgico, pero si un contenido apreciable de carbonato cálcico (Phaeozem háplico en vez de lúvico; Sánchez Maraño, 1990). A medida que se intensifica el lavado de caliza, el pH puede descender (neutralización) y empieza a ser dominante la formación y liberación de óxidos de hierro y aluminio, con lo que el color del suelo se hace más rojizo y la estructura se desarrolla más (Guerra Delgado *et al.*, 1968).

Sobre sustratos silíceos, no obstante, pueden llegar a desarrollarse suelos con características físico-químicas muy diferentes. La profundidad del perfil depende en gran medida de la naturaleza de la roca y de la topografía, pudiendo alcanzar más de medio metro; se trata de suelos que se erosionan con facilidad, sobre todo en situaciones de pendientes acusadas (Guerra Delgado *et al.*, 1968; Ministerio de Agricultura, 1972). La naturaleza silícea del material de partida puede provocar la existencia de valores de pH muy bajos, en el rango ácido, (pH < 5,5; Bellinfante Croqui *et al.*, 1997). Las texturas de estos suelos son predominantemente arenosas o franco arenosas. En función de la fisiografía y orientación, en localizaciones donde se pueda producir la

mezcla de materiales de partida más arcillosos, es posible que el movimiento de las aguas en el perfil se altere, y se produzcan condiciones genéticas ligadas al agua que faciliten la formación de horizontes con características gleicas (C<sub>g</sub>, B<sub>g</sub>) (Bellinfante Crocci *et al.*, 1997). En estas situaciones, los Luvisoles pueden estar presentes como suelos más evolucionados, se localizan por debajo de los 500 m de altitud, con horizontes B<sub>t</sub> bien desarrollados, generalmente con el complejo de cambio insaturado y presencia de aluminio en el mismo (Bellinfante Crocci *et al.*, 1997).

### 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

#### 3.1. Factores, variables y/o índices

La conservación de estos tipos de hábitat es relativamente fácil en áreas con escasa presencia antrópica en las que se mantienen condiciones de uso tradicional de baja a muy baja intensidad y no hay grandes aportes de contaminantes acidificantes o eutrofizantes. En general, las condiciones del suelo no son importantes ni limitantes para el desarrollo del tipo de hábitat, pudiendo variar entre amplios límites en prácticamente todos los parámetros químicos dependiendo de la naturaleza del sustrato original. Esto obliga a realizar evaluaciones de seguimiento diferenciadas, al menos por litología y tipo de comunidad vegetal.

Los parámetros relevantes son:

- pH en agua y KCl (0.1M). Como medida de la reacción del suelo y como indicador general de las condiciones del suelo que puede variar desde ácido (pH en torno a 5,0) a próximos a la neutralidad en materiales calcáreos si bien suelen predominar los suelos de pH débilmente ácido.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la evolución de materia orgánica del suelo. También en este caso van a existir amplias variaciones del contenido y tipo de humus así como en la velocidad de mineralización de los restos orgánicos. El tipo de humus puede variar de mor a mull, dentro de horizontes úmbricos a móllicos en las zonas húmedas.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como medida de la reserva y biodisponibilidad de fósforo. No suelen presentar riesgos de modificaciones impor-



tantes por este parámetro incluso con grandes variaciones de la concentración de P total debido a su fácil micorrización.

- K total y cambiante. Como medida de la reserva y biodisponibilidad de potasio.
- Grado de saturación del complejo de cambio. Variable desde suelos fuertemente desaturados ( $V < 10\%$ ) a suelos en los que todavía predominan los cationes básicos.
- Profundidad de enraizamiento efectivo.
- Condiciones de drenaje.
- Actividad enzimática.
- Respirometría.

### 3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación y nutricional del suelo

En cada estación/zona de estudio, se debería determinar el estado ecológico del tipo de hábitat anali-

zando para ello los factores biológicos y físico-químicos recogidos en la presente ficha. A esta información se le debería añadir la derivada de las condiciones y propiedades del suelo, lo cual podría permitir establecer una relación causa-efecto entre las variables del suelo y el grado de conservación del tipo de hábitat. El protocolo a seguir es:

En cada estación o zona, se deberían establecer como mínimo tres parcelas de unos  $5 \times 15$  m y en cada una de ellas establecer tres puntos de toma de muestra de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían tomar por horizontes edáficos, midiendo la profundidad de cada uno de ellos.

Como estaciones de referencia en tanto no se hayan estudiado en otras las relaciones suelo-planta se propone el entorno de las zonas de montaña pirenaicas.

## 4. FOTOGRAFÍAS



Fotografía A2.1

Aspecto de *Quercus faginea* y detalle de las hojas (Meaza & Ruiz, 1997).

A)



B)



Fotografía A2.2

Aspecto de bosques pertenecientes al tipo de hábitat 9240: A) quejigar con sotobosque rico en boj (*Buxus sempervirens*); B) quejigar en invierno, sierra de las Nieves, Málaga (Meaza & Ruiz, 1997; Costa *et al.*, 1998).

A)



B)



Fotografía A2.3

A) quejigares colonizando antiguos campos de cultivo (Treviño, Burgos); B) formación mixta de encinas y quejigos (La Alcarria, Guadalajara) (Meaza & Ruiz, 1997; Costa *et al.*, 1998).



Fotografía A2.4

Bosques de *Quercus canariensis*: formaciones de quejigos en las sierras próximas a Algeciras, Cádiz; hay presencia de alcornoques (Costa *et al.*, 1998).



## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJBILOU, R., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J., 2006. Ecological and biogeographical analices of Mediterranean forests of northern Morocco. *Acta Oecologica* 29: 104-113.
- ARANDA, V. & OYONARTE, C., 2006. Characteristics of organic matter in soil surface horizons derived from calcareous and metamorphic rocks and different vegetation types from the Mediterranean high-mountains in SE Spain. *European Journal of Soil Biology* 42: 247-258.
- BELLINFANTE CROCCI, N., GÓMEZ PARRALES, I. A., RUIZ CORDERO, M. A. & PANEQUE GUERRERO, G., 1997. Suelos sobre areniscas silíceas del Parque Natural Alcornocales. *Edafología* 3: 309-314.
- GANUZA, A. & ALMENDROS, G. Organic carbon storage in soils of the Basque Country (Spain): the effect of climate, vegetation type and edaphic variables. *Biology and Fertility of Soils* 37: 154-162.
- GUERRA DELGADO, A., GUTIÁN OJEA, F., PANEQUE GUERRERO, G., GARCÍA RODRÍGUEZ, A., SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, J. A., MONTURIOL RODRÍGUEZ, F. & MUDARRA GÓMEZ, J. L., 1968. *Mapa de Suelos de España. Escala 1:100000. Península y Baleares*. Madrid: Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología José María Albareda. CSIC.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2006. *World reference base for soil resources 2006*. 2.<sup>a</sup> edición. World Soil Resources Reports N° 103. Roma: FAO.
- MALTEZ-MOURO, S., GARCÍA, L. V., MARAÑÓN, T. & FREITAS, H., 2005. The combined role of topography and overstorey tree composition in promoting edaphic and floristic variation in a Mediterranean forest. *Ecological Research* 20: 668-677.
- MEAZA RODRÍGUEZ, G. & RUIZ URRESTARAZU, E., 1997. *Geografía de Euskal Herria*. Tomo 3. Suelos, vegetación y fauna. El entorno natural biótico. Lasarte-Oria: Ostoa.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1972. *Mapas provinciales de suelos. Badajoz*. Madrid: Mapa Agronómico Nacional. Instituto de Investigaciones Agrarias.
- SAN MIGUEL AYANZ, A., 1986. *Ecología, tipología, valoración y alternativas silvopascícolas de los quejigares (Quercus faginea Lamk.) de Guadalajara*. Tesis Doctoral. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
- SÁNCHEZ MARAÑÓN, M., 1990. *Cartografía y evaluación de los suelos de las sierras subbéticas en la provincia de Córdoba*. Sevilla: Instituto Andaluz de Reforma Agraria.
- URBIETA, I. R., ZAVALA, M. A. & MARAÑÓN, T., 2008. Human and non-human determinants of forest composition in southern Spain: evidence of shifts towards cork oak dominance as a result of management over the past century. *Journal of Biogeography*, 35: 1688-1700.