



9230

**ROBLEDALES DE *QUERCUS*
PYRENAICA Y ROBLEDALES
DE *QUERCUS ROBUR* Y *QUERCUS*
PYRENAICA DEL NOROESTE IBÉRICO**

AUTORES

Ignacio García y Pedro Jiménez Mejías

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 García¹ y Pedro Jiménez Mejías².

¹Univ. de Santiago de Compostela, ²Univ. Pablo de Olavide.

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^a 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: Tomás E. Díaz González.

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:

GARCÍA, I. & JIMÉNEZ, P., 2009. 9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del Noroeste ibérico. En: VV.AA., *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. 66 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:

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	8
1.4. Problemas de interpretación	9
1.5. Esquema sintaxonómico	10
1.6. Distribución geográfica	11
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	17
2.3. Subtipos	17
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	20
2.5. Exigencias ecológicas	21
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	25
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	25
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	26
3.3. Evaluación de la estructura y función	27
3.3.1. Factores, variables y/o índices	27
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	36
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	37
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	38
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	38
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	39
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	41
5.1. Bienes y servicios	41
5.2. Líneas prioritarias de investigación	41
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	43
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	45
Anexo 2: Información edafológica complementaria	59



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del noroeste ibérico.

Consideraciones

El nombre dado al tipo de hábitat 9230 (Galicio-Portuguese oak woods with *Quercus robur* and *Q. pyrenaica*) hace referencia a un tipo de bosque bien definido, dominado por *Q. robur* y con presencia de *Q. pyrenaica*, y que se desarrolla principalmente en las comarcas litorales Atlánticas de Galicia y N de Portugal. Nombres similares se han empleado en otros sistemas de clasificación para denominar a este tipo de bosques (por ejemplo, CORINE Luso-Galician collinar acidophilous oak forests).

Sin embargo, la nomenclatura empleada es totalmente incoherente con la definición que se realiza en el *Interpretation Manual of European Union Habitats*. En ella, bajo el código 9230, se hace referencia exclusiva a aquellos tipos de hábitat en los que el árbol dominante es *Q. pyrenaica* (melojares o rebollares) y son excluidos los bosques galaico-portugueses con *Q. robur* anteriormente citados.

Por ello, se propone modificar el nombre del tipo de hábitat 9230 para hacerlo extensivo tanto a los robledales galaico-portugueses como a los melojares s.s., así como la inclusión como un subtipo. El nombre propuesto es “Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del noroeste ibérico”, denominación que abarcaría todos los bosques del suroeste de Europa y noroeste de África de los que forma parte *Q. pyrenaica*, así como los robledales con *Q. robur* del noroeste peninsular, incluidos todos en la alianza fitosociológica *Quercion robori-pyrenaicae* (Sáenz de Rivas, 1972; Rivas 1987, Sardinero, 2004). Unido a este cambio en el nombre serán necesarios cambios en la definición que se proponen a continuación.

Código y nombre del tipo de hábitat en anexo I de la Directiva 92/43/CEE

9230 Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.

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

Bosques dominados por *Quercus pyrenaica* (*Quercion robori-pyrenaicae*).

Subtipos:

41.61 – Bosques de *Quercus pyrenaica* centroibéricos: Melojares o rebollares supra, y en ocasiones, meso-mediterráneos distribuidos por el occidente ibérico, León, Sistema Central e Ibérico, Montes de Toledo y Sierra Morena.

41.62 – Bosques de *Quercus pyrenaica* cantábricos (*Melampyro pratense-Quercetum pyrenaicae*, *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*):

Melojares o rebollares de *Quercus pyrenaica* de carácter medio-Europeo, de los pisos colino a montano de la Cornisa Cantábrica y sus irradiaciones occidentales hasta la Sierra de Picos de Ancares en Galicia, característicos de áreas con relativamente baja precipitación, en las zonas de cierta influencia marítima o el interior de las montañas oro-cantábricas.

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

G 1.7 Thermophilous deciduous woodland

Palaeartic Habitat Classification 1996

41.6 Quercus pyrenaica forests

CORINE biotopes

41.563 Luso-Galician collinar acidophilous oak forest

CORINE biotopes

41.5631 Mesophile Luso-Galician collinar acidophilous

oak forest

CORINE biotopes

41.564 Luso-Galician montane acidophilous oak forests

1.2. DEFINICIÓN

La definición principal “*Quercus pyrenaica* -dominated forests (*Quercion robori-pyrenaicae*)” ya excluye los citados robledales galaico-portugueses, en los cuales el árbol dominante suele ser *Q. robur*. La incoherencia va más allá en el desarrollo de la definición, pues los subtipos descritos recogen la práctica totalidad del área de distribución de *Q.*

pyrenaica (del suroeste de Francia al sur de la Península Ibérica) a excepción de la zona que ocupan los robledales galaico-portugueses [principalmente subsectores Compostelano y Miñense del sector Galaico-Portugués (Izco, 1996)]. Finalmente, estos mismos subtipos definen bosques monoespecíficos de *Q. pyrenaica*, sin dar cabida a la presencia de *Q. robur* en ningún caso.

Es necesario, pues, introducir en la definición del tipo de hábitat de interés comunitario 9230 un nuevo subtipo que incluya a estos robledales termófilos de *Q. robur* frecuentemente mixtos con *Q. pyrenaica*. Recíprocamente, para darle cabida a este nuevo subtipo habría que modificar la definición del tipo de hábitat 9230.

Por ello se propone cambiar la definición, haciéndola más amplia e incluir en ella tanto los melojares puros como los bosques mixtos con *Q. robur*. La definición idónea para el tipo de hábitat 9230 es: Bosques dominados por *Quercus pyrenaica* y bosques atlánticos submediterráneos dominados por *Quercus robur*, generalmente con presencia de *Quercus pyrenaica* (*Quercion robori-pyrenaicae*).

El nuevo subtipo propuesto se correspondería con parte de las formaciones contenidas en los tipos de hábitat 41.563 y 41.564 de CORINE y su nombre y definición serían las siguientes:

Robledales del noroeste ibérico con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.

Rusco aculeati-Quercetum roboris (Braun-Blanquet *et al.*, 1956); *Myrtillo-Quercetum roboris* (P. Silva, Rozeira & Fontes, 1950); *Lonicero peryclimeni-Quercetum pyrenaicae* (Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Lousa, Loidi & Penas, 2001).

Bosques dominados por *Q. robur* de los pisos termo, meso y supratemplado de la Región Atlántica del noroeste de la Península Ibérica, generalmente con presencia abundante de *Quercus pyrenaica*, caracterizados por una cierta mediterraneidad.

1.3. DESCRIPCIÓN

La descripción contenida en la *Guía básica de los tipos de hábitat de interés comunitario de España* (Bartolomé *et al.*, 2005) es básicamente adecuada.

Sin embargo la referencia a los robledales galaico-portugueses es bastante inexacta.

En la guía básica los robledales galaico-portugueses quedan recogidos en la siguiente parte: «El melojar mixto con carballos aparece en localidades noroccidentales, Atlánticas y de tránsito hacia bosques más frondosos. Esta variante tiene un dosel arbóreo diverso, con *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Frangula alnus* y *Pyrus pyraster*, y se enriquece con especies nemorales Atlánticas en el sotobosque». Sin embargo estas formaciones están fundamentalmente dominadas por *Q. robur* y sólo en las áreas más termófilas y más secas *Q. pyrenaica* llega a hacerse dominante. Por este motivo, se propone sustituir esta parte como se indica a continuación:

En las localidades noroccidentales Atlánticas el melojar da paso a un bosque más oceánico, acidófilo, dominado por *Q. robur*, con frecuente aparición de *Q. pyrenaica*. Son especies habituales en este robledal *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna* y las acidófilas *Pyrus cordata*, *Frangula alnus* y *Erica arborea*. En la proximidad de la costa y penetrando hacia el interior a través de cursos fluviales, este robledal incorpora especies termófilas como *Laurus nobilis*, *Osyris alba*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina* y *Quercus suber*.

Del mismo modo, la descripción sencilla del tipo del hábitat debe ser modificada: Robledales marcescentes mediterráneos o submediterráneos dominados por el melojo (*Quercus pyrenaica*), a veces en mezcla con el carballo (*Q. robur*). Se propone sustituir este párrafo por el escrito a continuación:

Robledales marcescentes mediterráneos o submediterráneos dominados por el melojo (*Quercus pyrenaica*) y robledales de transición, dominados por el carballo (*Q. robur*) y con frecuente presencia de melojo.

En lo que respecta a la fauna, la descripción de la guía básica es, aunque escueta, apropiada. La gran extensión de superficie que ocupa el melojar en la Península Ibérica permite que en su seno habiten numerosas especies de muy diferentes ámbitos geográficos. Por ello sería adecuado reducir la enumeración de animales a la existente: paseriformes, rapaces, mustélidos y cérvidos, términos por un lado lo bastante amplios para englobar diversos taxones, pero a su vez lo bastante precisos para definir animales típicos de medios forestales.

1.4. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

El tipo de hábitat 9230 presenta una serie de problemas graves en cuanto a la desconexión existente entre el nombre empleado y el contenido que desarrolla (véase *Interpretation Manual of European Union Habitats*, Eur25 v., 2003).

El nombre dado al tipo de hábitat 9230 “Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*” no está relacionado con el contenido que desarrolla el tipo de hábitat, el cual consiste en bosques de *Q. pyrenaica* sin mezcla de otros robles. La desconexión se hace aún más patente cuando se comprueba que en la enumeración de subtipos contenidos en el 9230 se abarca la práctica totalidad del área de distribución de *Q. pyrenaica* (desde el suroeste de Francia hasta el S de la Península Ibérica), pero se excluye la zona galaico-portuguesa. Por otro lado, en la “*Guía básica de los tipos de hábitat de interés comunitario de España*” (Bartolomé *et al.*, 2005) sí se recoge una referencia a estos bosques.

Lo que ha podido ocurrir ha sido un error durante el proceso de edición. Se habría eliminado el subtipo “Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*” y su nombre habría pasado a encabezar el tipo de hábitat 9230. Por ello, a continuación, se procederá a subsanar los problemas encontrados modificando el nombre del tipo de hábitat y considerando un nuevo subtipo no recogido en el *Interpretation Manual of European Union Habitats*, Eur25 v.

El melojar es un tipo de hábitat bien caracterizado por la presencia como dominante de *Q. pyrenaica*. Los problemas de interpretación que pudieran plantearse estarían principalmente relacionados con las zonas de transición hacia los bosques frondosos de *Q. robur*.

Las formaciones transicionales submediterráneas de *Q. robur* quedan inequívocamente englobadas bajo este tipo de hábitat si se acepta la inclusión del subtipo “Robledales del noroeste ibérico con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*”. Sin embargo, al tratarse éstas últimas de formaciones principalmente dominadas por *Q. robur*, surgen problemas de interpretación con los robledales que las sustituyen en áreas más húmedas (*Blechno spicant-Quercetum roboris*

hacia el Cantábrico). En algunos casos, estos robledales pueden presentar muchos caracteres comunes con el robledal mixto galaico-portugués, de modo que no sería descartable incluir ciertos enclaves bajo este tipo de hábitat.

Por otra parte, la desconexión entre el nombre dado al tipo de hábitat y su definición ha hecho que la interpretación realizada por parte de las administraciones sea bastante dispar. Mientras muchas comunidades autónomas incluyen en sus LIC formaciones de melojar bajo de denominación “robledal galaico-portugués”, otras interpretan este tipo hábitat en su sentido más estricto (como el del subtipo aquí propuesto).

Por este motivo, la propuesta en este documento es que se acepten la definición y la denominación propuestas de este tipo de hábitat, así como se incluya el subtipo propuesto “Robledales del noroeste ibérico con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*”.

Por otro lado también se propone la inclusión como tipo de hábitat de interés comunitario a los robledales termófilos del norte peninsular del *Blechno spicant-Quercetum roboris*, cuyo interés de conservación es igualmente grande. Entre Cantabria y Galicia prácticamente no quedan bosques de *Q. robur* en zonas de baja altitud, pues esta formación potencial ha sido fundamentalmente sustituida por plantaciones de *Eucalyptus*. En los retazos que perduran pueden encontrarse helechos relictos del terciario como *Hymenophyllum tumbrigenense*, *Woodwardia radicans*, *Dryopteris aemula* o *Culcita macrocarpa*, cuya distribución en Europa continental se ciñe a la fachada Atlántica peninsular (Andalucía occidental y la franja costera del Norte-noroeste en el caso de España).

Quizá sería adecuado en un futuro crear un nuevo tipo de hábitat de interés comunitario en el que se engloben todos los robledales termófilos del N peninsular dominados por *Q. robur*, incluyendo los contenidos en la actualidad en el tipo de hábitat 9230. Las asociaciones fitosociológicas que contemplaría este tipo de hábitat serían de este modo: *Rusco aculeati-Quercetum roboris*, *Myrtillo-Quercetum roboris* y *Blechno spicant-Quercetum roboris*. Habría que estudiar la conveniencia de transferir la asociación propuesta *Lonicero peryclimeni-Quercetum pyrenaicae* (ver apartados 1.5 y 2.3) a este nuevo tipo de hábitat o considerar su permanencia en el 9230.

1.5. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre
9230-9260-9380	823010/823020/ 826020/826030/ 838020	Quercion pyrenaicae Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1965
9230	823011	<i>Rusco aculeati-Quercetum roboris</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956
9230	823012	<i>Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris</i> P. Silva, Rozeira & Contes 1950
9230	823013	<i>Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984
9230	823014	<i>Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984
9230	823021	<i>Adenocarpus decorticantis-Quercetum pyrenaicae</i> Martínez-Parras & Molero 1983
9230	823022	<i>Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae</i> (Rivas Goday in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987
9230	823023	<i>Berberido australis-Quercetum pyrenaicae</i> F. Valle, Gómez-Mercado & Mota 1988
9230	823024	<i>Cephalanthero rubrae-Quercetum pyrenaicae</i> O. Bolòs & Vigo in O. Bolòs 1967
9230	823025	<i>Festuca braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae</i> Br.-Bl. 1967 corr. in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
9230	823026	<i>Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae</i> Penas & T.E. Díaz ex Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
9230	823027	<i>Holcus mollis-Quercetum pyrenaicae</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956
9230	823028	<i>Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez 1963
9230	823029	<i>Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1987

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 9230, presentan alguna asociación que sí lo está.

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 9230.

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

1.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 9230 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.

Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

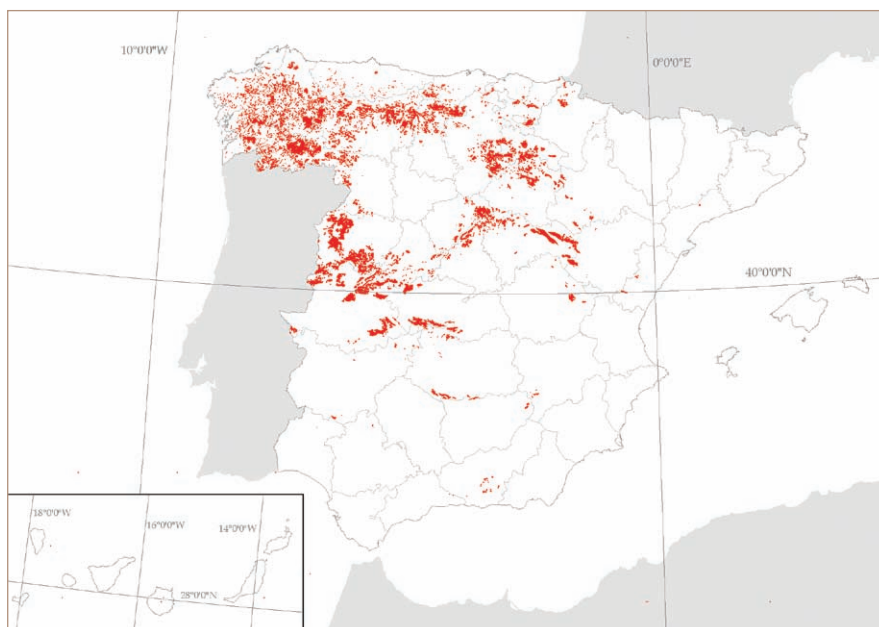


Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 9230.

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			
Atlántica	123.045,80	45.969,97	37,36
Macaronésica			
Mediterránea	446.239,81	171.750,95	38,49
TOTAL	569.285,61	217.720,92	38,24

Tabla 1.2
Superficie ocupada por el tipo de hábitat 9230 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.

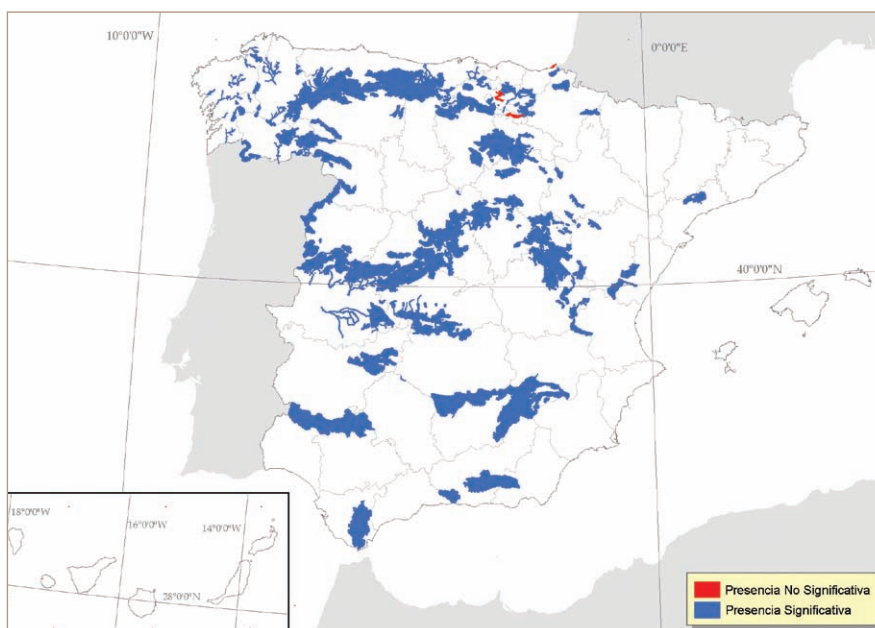


Figura 1.3
Lugares de Interés Comunitario en que está presente en el tipo de hábitat 9230.
 Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	Formulario
Alpina					
Atlántica	12	40	7	1	23.648,82
Macaronésica					
Mediterránea	26	80	8		211.019,74
TOTAL	38	120	15	1	234.668,56

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 9230.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 9230, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

La distribución de los melojares y robledales del noroeste ibérico está mayoritariamente bien recogida y reflejada en los mapas. Sin embargo, en el mapa de la figura 1.2 se echan en falta las áreas correspondientes a la Sierra de Aracena (Huelva) y la Sierra del Aljibe (Cádiz), localidad ésta última de gran interés biogeográfico al tratarse de los melojares más meridionales de Europa. Por otro lado sería necesario revisar si las escasas representaciones de

robledal del *Myrtillo-Quercetum roboris*, en los que puede estar ausente *Q. pyrenaica*, están incorporadas a la cartografía.

Comentar que el mapa del Formulario de la red Natura 2000 (ver figura 1.3), el cual refleja el área completa de LIC que contienen este tipo de hábitat, nos parece poco adecuado para describir la distribución del mismo en la Península Ibérica.

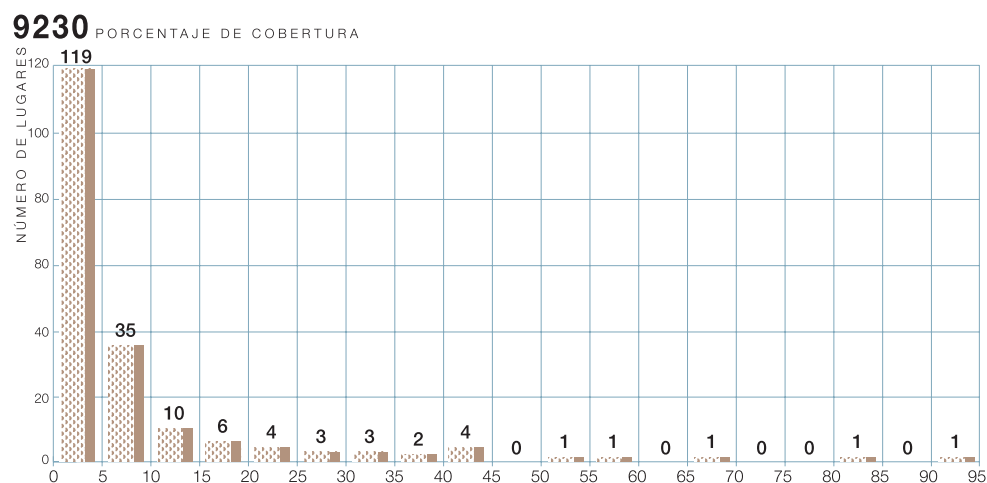


Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 9230 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.

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.			0,55%	
	LIC			7,89%	
Aragón	Sup.			1,25%	
	LIC			8,77%	
Asturias	Sup.		3,55%		
	LIC		28,81%		
Cantabria	Sup.		10,52%		
	LIC		11,86%		
Castilla- La Mancha	Sup.			10,42%	
	LIC			14,03%	
Castilla y León	Sup.		29,86%	63,14%	
	LIC		8,47%	39,47%	
Cataluña	Sup.			0,04%	
	LIC			0,87%	
Comunidad de Madrid				2,55%	
				3,50%	
Comunidad Valenciana	Sup.			<0,01%	
	LIC			2,63%	
Extremadura	Sup.			11,35%	
	LIC			14,91%	
Galicia	Sup.		47,3%	4,13%	
	LIC		32,20%	2,63%	
La Rioja	Sup.			6,54%	
	LIC			1,75%	
Navarra	Sup.		1,41%	0,02%	
	LIC		1,69%	1,75%	
País Vasco	Sup.		7,29%	0,06%	
	LIC		16,94%	1,75%	

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.

Tabla 1.6

Distribución del tipo de hábitat 9230 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

Tabla 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 9230 por regiones naturales.

Región biogeográfica	Superficie (Ha)	(%)	Región natural	Superficie (Ha)	(%)
Atlántica	123895,739	21,98	ATL1	10.065	1,79
			ATL2	4.173	0,74
			ATL3	5.724	1,02
			ATL4	9.787	1,74
			ATL5	33.368	5,92
			ATL6	2.998	0,53
			ATL7	25.339	4,50
			ATL8	32.182	5,71
			ATL9	260	0,05
Mediterránea	439691,517	78,02	MED2	37.629	6,68
			MED3	20.675	3,67
			MED7	3.956	0,70
			MED10	20.613	3,66
			MED11	10.511	1,87
			MED12	16.398	2,91
			MED13	263	0,05
			MED14	10.194	1,81
			MED16	105.485	18,72
			MED17	10.466	1,86
			MED18	1.028	0,18
			MED21	6.418	1,14
			MED22	14.487	2,57
			MED24	10.621	1,88
			MED25	8.972	1,59

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.1

Región biogeográfica	Superficie (Ha)	(%)	Región natural	Superficie (Ha)	(%)
Mediterránea	439.691,517	78,02	MED26	3.393	0,60
			MED27	290	0,05
			MED28	28.264	5,02
			MED29	38.256	6,79
			MED30	624	0,11
			MED31	494	0,09
			MED33	249	0,04

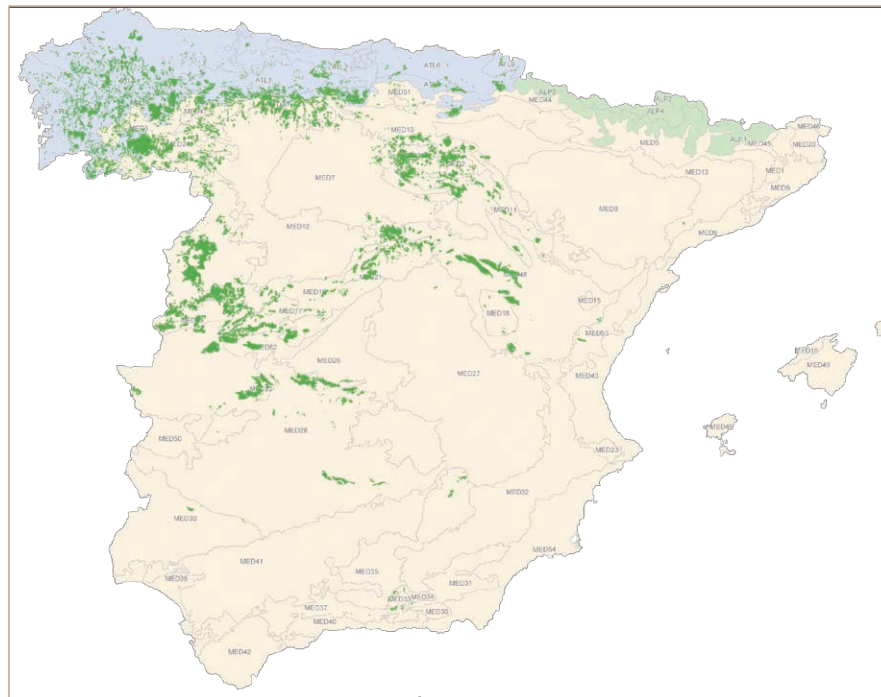


Figura 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 9230 por regiones naturales.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

No existe información concreta sobre los factores biofísicos necesarios para el desarrollo de este tipo de hábitat. Sin embargo se puede inferir que la edafología y la climatología son los principales condicionantes de estos bosques, pues son los factores determinantes de la presencia de *Q. pyrenaica*.

Q. pyrenaica es una especie esencialmente silicícola que se desarrolla sobre multitud de rocas de carácter ácido. Este árbol es capaz de instalarse también sobre materiales calizos cuando el suelo sufre un fuerte lixiviado por la lluvia (Valle *et al.*, 1988).

Por otro lado, la presencia de *Q. pyrenaica* está fuertemente condicionada a la existencia de un periodo de sequía estival (Costa Tenorio *et al.*, 1998), de ahí que se distribuya principalmente por la zona Mediterránea de la Península Ibérica.

2.3. SUBTIPOS

Atendiendo a un criterio biogeográfico, se pueden distinguir cinco subtipos dentro del tipo de hábitat 9230. Estos subtipos abarcan las 13 series fitosociológicas descritas en el apartado 1.5.

Es conveniente hacer notar que para la distinción sintaxonómica de los diferentes robledales y melojares ibéricos puede resultar muy útil el reconocimiento de sus series de sustitución.

I. Robledales del noroeste ibérico con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

Bosques dominados por *Q. robur* de los pisos termo, meso y supratemplado de la Región Atlántica del noroeste de la Península Ibérica, generalmente con presencia abundante de *Quercus pyrenaica*, caracterizados por una cierta mediterraneidad. Se encuentran en el N de Portugal, Galicia y zonas adyacentes de la Cordillera Cantábrica. Tres asociaciones:

■ *Rusco aculeati-Quercetum roboris*

Principalmente distribuida por los subsectores Compostelano y Miñense del Sector Galaico-Portugués, en los pisos termotemplado y mesotemplado. Alguna de sus facies con-

tienen alcornoque (*Quercus suber*). Su etapa de sustitución la conforma un piornal-tojal de gran porte formado por *Cytisus striatus* y *Ulex europaeus*, y a continuación un brezal-tojal con *Daboecia cantabrica*, *Erica cinerea* y *Ulex minor*.

■ *Myrtillo-Quercetum roboris*

De distribución fundamentalmente centrada en los subsectores Lucense y Xuresiano-Queixense del Sector Galaico-Portugués, en el piso supratemplado. Presenta una primera etapa de sustitución de piornal más diverso, con *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius* y *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, que da paso a un brezal-tojal con *Ulex minor*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinerea* y *Erica umbellata*.

■ *Lonicero perichlymeni-Quercetum pyrenaicae*

Formación transicional recientemente descrita entre los sectores Galaico-Asturiano y Laciano-Ancaresense, en los pisos meso y supratemplado, fundamentalmente en exposiciones térmicas. Entre los arbustos más característicos encontramos *Arbutus unedo*, *Cytisus striatus* y *Erica arborea*.

II. Melojares del interior peninsular

Bosques de *Q. pyrenaica* de los pisos meso y supramediterráneo de los Montes de León y sus estribaciones, Sistema Ibérico, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena. Constituyen una secuencia de cambio gradual desde el Norte peninsular al S, de modo que pueden encontrarse numerosas situaciones intermedias entre sí y con otros tipos de melojares. Seis asociaciones básicas:

■ *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* [incl. *Festuco elegantis-Quercetum pyrenaicae*].

Distribuida por la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, así como en el Sector Alcarreño de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, generalmente en el piso supramediterráneo. De carácter subhúmedo-húmedo. Además de *Luzula forsteri*, es característica de esta asociación *Festuca elegans*. Muestra serie de sucesión constituida en primer lugar por piornos como *Genista florida* subsp. *florida*, *Cytisus scoparius* y *Genista*

cinerea subsp. *cinerascens*, y a continuación por jarales de *Cistus laurifolius* con matas de menor porte como *Lavandula pedunculata* o *Santolina rosmarinifolia*.

■ ***Holco mollis-Quercetum pyrenaicae***

De los sectores orensano-sanabriense, leonés y la mitad occidental del sector carpetano, en el piso supramediterráneo. De carácter húmedo-hiperhúmedo. Bien caracterizado en su etapa sucesional por piornales de *Cytisus scoparius*, *Cytisus striatus* y *Genista florida* subsp. *polygaliphylla* y, después de estos, brezales de *Erica australis* subsp. *aragonensis* con *Pterospartium tridentatum*.

■ ***Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae* (= *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*)**

Presente en los sectores ibérico-soriano y ayllonense, en el piso supramediterráneo. De carácter húmedo-hiperhúmedo. Presenta una primera etapa de sucesión en forma de piornal con *Cytisus scoparius* y *Erica arborea*, y a continuación un brezal dominado por *Erica australis* subsp. *aragonensis* con *Pterospartium tridentatum*.

■ ***Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae***

Distribuida por los sectores salmantino y orensano-sanabriense, en los pisos meso y supramediterráneo. De carácter subhúmedo-húmedo. Bien caracterizado por la presencia de *Genista falcata*, su serie de sucesión la forma un piornal de *Cytisus scoparius* y *Cytisus multiflorus* en el que puede participar *Erica arborea* (Ortiz *et al.*, 1991), y este a su vez por un matorral de *Cistus laurifolius* y *Echinospartum ibericum*.

■ ***Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae***

Distribuida en la submeseta sur, con algunas localidades puntuales en Sierra Morena (por ejemplo Sierra Madrona, Ciudad Real); abarca la provincia luso-extremadurensis, en el piso supramediterráneo. Caracterizado por la presencia del árbol *Sorbus torminalis*, su serie de sucesión muestra un piornal de *Cytisus scoparius*, *Genista cinerea* subsp. *cinerascens* y *Genista florida*, y este a su vez por un brezal con *Erica australis*.

■ ***Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae***

De la submeseta sur y Sierra Morena, a lo largo de toda la provincia luso-extremadurensis, en el piso mesomediterráneo. Suele sustituir a los bosques de quercíneas perennifolias en estaciones más húmedas y pueden contener especies más termófilas como quejigos occidentales (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) y alcornoques (*Q. suber*). Presenta numerosos elementos florísticos mediterráneos termófilos y quizás su único elemento característico sea la presencia de *Arbutus unedo*. Su serie sucesional pasa por un madroñal con *Viburnum tinus* y *Erica arborea*, para dar paso a una formación de jaral-brezal con *Erica* sp., *Cistus* sp. y *Halimium* sp.

III. Melojares cantábricos

Bosques de *Quercus pyrenaica* de la Región Atlántica, repartidos a lo largo del N de Galicia y toda la franja cantábrica. Ocupan zonas con cierto grado de mediterraneidad, esto es, precipitaciones relativamente bajas y sequía estival. A diferencia de los otros melojares ibéricos, son bosques ricos en especies eurosiberianas. Dos asociaciones:

■ ***Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae***

De la mitad E de la franja cantábrica, abarcando la subprovincia cántabro-euskalduna, en el piso supratemplado y predominantemente en las vertientes meridionales. Su serie de sustitución está formada por brezales con *Erica arborea*, *Erica cinerea* y *Erica vagans*, en los que pueden participar tojos del género *Ulex* (Lor-da, 2001).

■ ***Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae***

De la mitad O de la franja cantábrica; abarca el sector Astur-Galaico y la provincia Orocantábrica, en los pisos termotemplado a supratemplado. Su serie de sustitución es un piornal con *Cytisus scoparius* y *Genista florida* subsp. *polygaliphylla* que da paso a un brezal de *Erica australis* subsp. *aragonensis* con *Pterospartium tridentatum*.

IV. Melojares del levante ibérico

Bosques de *Quercus pyrenaica* de carácter relíctico del piso supramediterráneo de las sierras orientales de Prades (Tarragona), Penyagolosa, Pina y Espadán (Castellón). Se sitúan en enclaves silíceos aislados dentro de las masas calizas predominantes en el E peninsular.

La asociación a la que pertenecen estos melojares es la *Cephalanthero rubrae-Quercetum pyrenaicae*. Su serie de sustitución está constituida por un brezal de *Erica arborea* y *Erica scoparia* que da paso a un jaral de *Cistus laurifolius* con *Lavandula pedunculata*.

V. Melojares béticos

Bosques de *Quercus pyrenaica* de los sistemas béticos (provincias Bética y Gaditano-Onubo-Algarviense) de los piso meso y supramediterráneo. Tres asociaciones:

■ ***Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae***

Del sector Nevadense, supramediterránea. Bien caracterizado por la presencia de *Adenocarpus decorticans*. Su serie de sustitución comienza con un piornal con el propio *A. decorticans* y *Cytisus scoparius*, que da paso a un jaral-tomillar de *Cistus laurifolius* con *Thymus mastichina*.

■ ***Berberido australis-Quercetum pyrenaicae***

Del sector Subbético, supramediterránea. Se establecen sobre arenas descarbonatadas, islas silíceas dentro de los sistemas subbéticos calizos que permiten la presencia de *Q. pyrenaica*. Sin embargo presenta un cortejo de especies consideradas basófilas, debido a la influencia de las calizas circundantes (Valle *et al.*, 1988), como son *Berberis vulgaris* subsp. *australis*, *Cytisus reverchonii* o *Viburnum lantana*, arbustos que conforman su serie de sustitución.

■ ***Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae***

Del sector Gaditano subsector Aljibico, meso-supramediterránea. De carácter marcadamente relíctico, actúa como vicariante de los melojares del Rif del N de África. Se trata de una formación mixta que incorpora a las quercíneas *Q. canariensis* y *Q. lusitanica* y en cuyo cortejo arbustivo aparecen *Cistus populifolius* y *Ulex borgiae*.

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

Los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats no recogen especies que se encuentren exclusivamente ligadas a este tipo de hábitat, pero sí existen algunas especies compartidas con otros tipos de hábitat, de carácter no preferencial.

En la siguiente tabla 2.2 se citan especies incluidas 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, según la información disponible, se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 9230.

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 común o localmente presentes en el tipo de hábitat 9230.

* **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
INVERTEBRADOS				
<i>Geomalacus maculosus</i>	II, IV	No preferencial		
<i>Lucanus cervus</i>	II	No preferencial		

ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Lacerta monticola</i>	II, IV	No preferencial		Nombre correcto: <i>Iberolacerta monticola</i>
<i>Lacerta schreiberi</i>	II, IV	No preferencial		

MAMÍFEROS				
<i>Genetta genetta</i>	V	No preferencial		
<i>Canis lupus</i>	II, IV,V	No preferencial		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>	IV	No preferencial		
<i>Lutra lutra</i>	II, IV	No preferencial		
<i>Galemys pyrenaicus</i>	II, IV	No preferencial		

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
AVES				
<i>Accipiter gentilis</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Accipiter nisus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Bubo bubo</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Circus cyaneus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Circus pygargus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		

PLANTAS				
<i>Culcita macrocarpa</i>	II, IV	No preferencial		
<i>Ruscus aculeatus</i>	V	No preferencial		
<i>Woodwardia radicans</i>	II, IV	No preferencial		
<i>Narcissus triandrus</i>	II, IV	No preferencial		
<i>Narcissus asturiensis</i>	II, IV	No preferencial		

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) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE), 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) y la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

No existe una información específica sobre las exigencias ecológicas de los melojares ni de los robledales del noroeste ibérico. A partir de la distribución del tipo de hábitat, así como observaciones personales e información bibliográfica, es posible inferir las principales exigencias ecológicas de estos bosques. En general, estas exigencias vienen determinadas por las de las especies dominantes (*Q. pyrenaica* y *Q. robur*) dentro del área.

■ Climatología

Como ya se comentó en el apartado 2.2., la presencia de *Q. pyrenaica* está fuertemente condicionada a la existencia de un periodo de sequía estival. Esta componente Mediterránea no es necesaria para el desarrollo de *Q. robur*, aunque en el caso de los robledales del noroeste ibérico es un factor característico de su naturaleza transicional entre las formaciones Mediterráneas de *Q. pyrenaica* y otros bosques frondosos atlánticos.

En la mayor parte del área que ocupa *Q. pyrenaica* las precipitaciones anuales están comprendidas entre 650 y 1.200 mm, con la estacionalidad anteriormente comentada. Las precipitaciones estivales mínimas deben encontrarse entre 100-200 mm (Costa Tenorio *et al.*, 1998).

En cuanto a las temperaturas, el melojo soporta una oscilación media entre -5°C en invierno y 22°C en verano, por lo que soporta bien la continentalidad.

La extensa área que ocupa el melojo, desde el N de la Península hasta su extremo S, determina que estas formaciones se sitúen en diferentes pisos bioclimáticos entre los 400 y los 1.700 m. Así en la Región Atlántica los melojares ocupan preferentemente el piso supratemplado, buscando una cierta continentalidad frente a las condiciones húmedas de los pisos inferiores costeros, así como termicidad al ubicarse en exposiciones de solana. Los robledales del noroeste ibérico, por su parte, se sitúan entre los pisos termotemplado y supratemplado, ocupando solanas y crestas térmicas. En la Región Mediterránea, los melojares se desplazan desde el piso mesomediterráneo en los Montes de León y Orense, hacia el supramediterráneo en los Sistemas Ibérico, Central y Béticos.

La presencia del melojo en el mesomediterráneo en la Submeseta sur y Andalucía está ligada a condiciones de elevada humedad ambiental y temperaturas frescas. Ello ocurre en Sierra Morena y la Sierra del Aljibe, macizos montañosos que capturan las precipitaciones Atlánticas procedentes del O.

■ Factores topográficos y geomorfológicos

Las necesidades climáticas del melojo son las responsables de que, según el territorio de la geografía española, este árbol ocupe exposiciones muy diferentes.

Como se ha comentado en el apartado anterior, en la Región Atlántica el melojo tiende a situarse en laderas de solana, mientras que hacia el sur progresivamente va buscando exposiciones más resguardadas, como umbrías o fondos de valles, caso de Montes de Toledo, Sierra Morena y los Sistemas Béticos. En Cádiz, en la Sierra de Aljibe, por el contrario, crece en las crestas más expuestas a los vientos, sustituyendo al quejigal-alcornocal en estas zonas de temperaturas más adversas.

■ Edafología

En el apartado 2.2. ya remarcamos que *Q. pyrenaica* es una especie silicícola. Sobre estas rocas, el melojo actúa como una bomba de bases, consiguiendo que el pH de los horizontes superficiales alcance la neutralidad debido al aporte de oxalato cálcico a través de las hojas que caen (Rivas-Martínez, 1963).

El melojo es capaz de desarrollarse sobre multitud de rocas ácidas: cuarcitas, areniscas, pizarras, esquistos, gneises, granodioritas, etc. Además, como ya se destacó, ciertos melojares béticos (*Berberido australis-Quercetum pyrenaicae*) pueden prosperar sobre materiales calizos; en estos casos es el lixiviado por acción de la lluvia, el responsable de la descalcificación y posterior acumulación de las arenas en que se instalan.

Los robledales del noroeste ibérico mantienen este patrón comportamental y son formaciones de carácter acidófilo que se desarrollan sobre granitos, esquistos y cuarcitas.

En cualquier caso, todas estas formaciones han quedado relegadas, en la generalidad de los casos, a los suelos más pedregosos y pobres. De ahí que la mayoría de melojares y robledales que aquí se tratan se encuentren sobre laderas, mientras que el fondo de los valles ha sido ocupado para la agricultura o la ganadería.

■ Dinámica de poblaciones

Q. pyrenaica muestra un periodo de foliación bastante tardío, bien entrada la primavera. La marchitez es así mismo tardía, de otoño a noviembre-diciembre en los climas más benévolos. La fenología abarca desde Abril a Junio, centrándose sobre todo en Mayo; y las bellotas maduran en octubre-noviembre. Los principales agentes dispersantes, como en otras quer-

cíneas, son los córvidos, como el arrendajo (*Garrulus glandarius*), la urraca (*Pica pica*) o el rabilargo (*Cyanopica cyanus*).

Es necesario destacar a parte la capacidad de rebrote de *Q. pyrenaica*. El melojo desarrolla multitud de raíces superficiales que, a modo de estolones, son capaces de emitir tallos aéreos. Estos brotes se desarrollan aún en ausencia de tala, y conforman parte del sotobosque del melojar; si el tronco principal es talado, los brotes laterales se desarrollan con gran vigorosidad y pueden constituir un entramado de gran densidad.

■ Dinámica del sistema

La dinámica sucesional de los distintos tipos de melojares queda recogida con cierto detalle en el apartado 2.3., pues las series de sustitución de las distintas asociaciones sintaxonómicas son útiles para el reconocimiento de las mismas. A modo de resumen, se puede decir que las primeras etapas de sustitución del melojar están constituidas por piornales, y estos a su vez por brezales. Las condiciones de humedad determinan la modificación de este patrón. Así, en los robledales atlánticos del noroeste ibérico, tojos de gran porte (*Ulex europaeus*) entran a formar parte del piornal, mientras que en los melojares más xerofíticos del *Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae*, en la etapa de brezal se incorporan cistáceas para constituir un jaral-brezal.

Es necesario destacar que, dado que el melojar puede regenerarse a partir de rebrote de cepa, el patrón de sucesión ecológica puede presentar un comportamiento peculiar. A veces, en las primeras etapas de regeneración, se presenta como una formación casi enteramente monotípica, que acapara tanto el estrato arbóreo como el arbustivo. En etapas más maduras de la sucesión ecológica, los brotes de cepa pierden vigor y empiezan a incorporarse otros componentes arbustivos y arbóreos.

■ Aprovechamientos

Q. pyrenaica produce una madera de baja calidad cuyo principal aprovechamiento ha sido como leña o para carboneo.

Su bellota es poco apetecida por el ganado, razón que en los casos de adhesamiento, se haya favorecido su sustitución por otras quercíneas. Por otro lado, su ramón se ha utilizado y utiliza para la alimentación del ganado (Ruiz de la Torre, 2006).

■ Ecología del paisaje

Tampoco existen trabajos referentes a ecología del paisaje para este tipo de hábitat. No obstante, lo más reseñable es el alto grado de fragmentación del mismo y sustitución de la superficie que ocupa como consecuencia de diversas actividades humanas.

Se puede destacar como responsables del desplazamiento y fragmentación del melojar y los robledales del noroeste peninsular tres actividades antrópicas:

- **Agricultura y ganadería.**

Los fértiles suelos sobre los que se asientan estos bosques son responsables de que muchos de los terrenos que ocupan hayan sido deforestados y transformados en cultivos o praderas para el ganado. Como se ha señalado con anterioridad, son escasos los ejemplos de adhesamiento.

- **Sustitución del melojo y el roble por pinares (*Pinus* sp.) y eucaliptares (*Eucalyptus* sp.)**

Tanto *Q. pyrenaica* como *Q. robur* presentan un crecimiento bastante lento que no hace rentable su cultivo para madera. En muchos de los territorios que ocupaban se han cultivado especies de crecimiento rápido, destacando *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris* y *Eucalyptus globulus*. En casos muy concretos (ver apartado 4, punto 1), cuando el manejo de las repoblaciones es bajo, estas masas pueden asumir la función ecológica de los bosques autóctonos, dando cobijo a buena parte de sus especies.

- **Sustitución del melojo por castaño**
(*Castanea sativa*).

En las zonas más térmicas, los requerimientos ecológicos del melojo se asemejan a los necesitados por el castaño. Por ello, buena parte de los melojares de la vertiente S del Sistema Central y Sierra Morena han sido sustituidos por el castaño. La explotación de estos ha sufrido un proceso de intensificación que los hace incompatibles con la función ecológica de un bosque, pues siendo formaciones muy aclaradas, llegan a carecer incluso de estrato herbáceo. Esto es un hecho a tener en cuenta a la hora de aplicar algún tipo de protección a castañares, candidatos a acogerse bajo la figura del tipo de hábitat 9260 Bosques de *Castanea sativa*.

- **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

Región biogeográfica		ATL - MED
Área de distribución	Superficie en km ²	Desconocido
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1, pobre
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	0, estable
	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)	3, influencia humada directa (destrucción para transformación silvícola)
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	Desconocido
	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	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	En regresión
	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)	3, influencia humana directa (deterioro y destrucción)
	Principales presiones	Destrucción del tipo de hábitat para su transformación silvícola: pino, eucalipto o castaño
Amenazas	Cambios de uso del territorio	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	Desconocido (ausencia de información cartográfica suficiente)
	Superficie de referencia favorable en km ²	Desconocido (ausencia de información cartográfica suficiente)

Tabla 3.1

Datos correspondientes a las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat de interés comunitario 9230.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Área de distribución	U1
Superficie ocupada dentro del área de distribución	XX

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Área de distribución	U1
Superficie ocupada dentro del área de distribución	XX

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

Tabla 3.2

Valoración del área de distribución y la superficie ocupada del tipo de hábitat 9230 en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

El establecimiento del Área de distribución de referencia favorable y la Superficie de referencia favorable no resultan posibles debido a la ausencia de información cartográfica suficiente. Con frecuencia, estos tipos de hábitat se encuentran sometidos a un alto grado de perturbación, con una notable fragmentación o la invasión de especies provenientes de otros ecosistemas. Por lo tanto, la cartografía de los mismos no debería incluir únicamente la superficie ocupada por tipo de hábitat, sino también, otro tipo de ecosistemas, en los cuales, se encuentran fragmentos de escasa extensión ocupados por robledales galaico-portugueses.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

Dada la extensión del área de distribución del melojo en la Península Ibérica, es imposible recoger en un resumen un conjunto de especies típicas comunes a todas las regiones. La información que se muestra en este apartado debe ser complementada con la que se aporta en el apartado 2.3.

Región Atlántica

El estrato arbóreo de los melojares en la Región Atlántica puede incorporar la presencia de otras quercíneas de carácter más atlántico, como *Q. robur* y, de modo más esporádico, *Q. petraea* en la Cordillera Cantábrica. Otros árboles que pueden encontrarse en el seno de estas formaciones boscosas son *Acer campestre* y *Fraxinus excelsior*.

En el caso de los robledales del noroeste peninsular, donde el dosel arbóreo estaba predominantemente constituido por *Q. robur*, generalmente en mezcla con *Q. pyrenaica*, puede incorporarse además *Q. suber*.

En el estrato arbustivo, sobre todo en claros y linderos, predominan las leguminosas y ericáceas que participan de sus series de degradación (ver apartado 2.3), como *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius*, *Erica arborea* o *Erica australis* subsp. *aragonensis*.

Las herbáceas que pueden encontrarse a lo largo de los melojares cantábricos y robledales del no-

roeste ibérico son muy variadas. El área que cubren estos bosques incorpora por el E elementos pirenaicos, mientras que por el O lo hace de especies típicas del noroeste ibérico. Así, entre otras, deben citarse *Melampyrum pratense*, *Linaria trior-nitophora*, *Pteridium aquilinum*, *Teucrium scorodonia*, *Holcus mollis* o *Euphorbia amygdaloides*.

Región Mediterránea

Como ya hemos dicho, la extensa área que cubre el melojo en la Península Ibérica hace que su composición florística cambie de un extremo a otro de su distribución. Si ya existen heterogeneidades, éstas son mucho más patentes en el caso de los bosques de la región Mediterránea.

En la mayor parte de su área de distribución acompañan al melojo árboles como *Sorbus aucuparia*, *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium* y *Acer monspessulanus*; así como *Fraxinus angustifolia* y *Salix caprea* en las zonas más húmedas. En la mitad S de su área, donde estos taxones son más escasos, se incorporan como arbustos o arbolillos *Arbutus unedo* y *Viburnum tinus*. Las quercíneas que con más frecuencia pueden encontrarse en mezcla con *Q. pyrenaica* en la Región Mediterránea son *Q. suber* y *Q. faginea* subsp. *broteroi*.

En el estrato arbustivo vuelven a predominar los formadores de su etapa de sustitución (ver apartado 2.3), que se localizan en claros y lindes. Suelen ser elementos comunes, dependiendo de la región en la que nos encontremos, *Cytisus scoparius*, *Genista florida*, *Genista falcata*, *Erica australis*, *Pterospartium tridentatum*, *Cistus populifolius* o *Adenocarpus complicatus*.

Finalmente, el estrato herbáceo muestra un componente prácticamente general, *Luzula forsteri*, y están particularmente extendidas *Pteridium aquilinum*, *Paeonia broteroi* y *Dactylis glomerata*.

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

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

3.3.1. Factores, variables y/o índices

■ Bases para el establecimiento de índices de valoración

En este apartado se ha tratado de definir índices que sirvan para asignar un valor a cada unidad de hábitat, que sirva para establecer cuál es su grado de conservación, y en qué medida él se aproxima o se aleja de lo que se consideraría un *estado de conservación favorable*. No obstante, los índices aquí propuestos no son específicos para este tipo de hábitat, y serán también propuestos para otros tipos de hábitat de bosque caducifolio. En todo caso, sería deseable establecer criterios comunes e indicadores que definiesen el estado de conservación de los tipos de hábitat forestales de la Península Ibérica, al menos para cada una de las regiones biogeográficas, y que pudiesen ser aplicados sistemáticamente. Esto requeriría, en primer lugar, homogeneizar el tipo de información a utilizar para el cálculo de los índices y, posteriormente, la elaboración de los mismos y los umbrales para definir cada estado de conservación.

Los índices aquí propuestos se basan fundamentalmente en dos aspectos:

- Tipos estructurales de bosque (Peterken, 1996), que definen la historia del manejo, considerando las categorías de bosque alto (con poca actividad humana), bosque tipo *coppice* (procedente de tala con gran número de árboles multifustales), bosque secundario post-cultural (establecido sobre un terreno previamente deforestado) y bosque adhesado (ligado a un manejo silvopastoral).
- Estados sucesionales (Frelich, 2002), considerando las categorías de iniciación, exclusión de fustes, transición demográfica y maduro

A partir de aquí se considera que el estado de bosque maduro (Foster *et al.*, 1996) es el más próximo a un estado de conservación favorable, pero también se tienen en cuenta los sistemas de manejo del bosque, que pueden conferir un valor adicional a los tipos de hábitat (por ejemplo, en el caso de las carballeiras del interior de Galicia).

Con el fin de evaluar si los distintos melojares y robleales del noroeste peninsular se encuentran en un estado de conservación favorable, se proponen una serie de índices (parcialmente basados en Kuris & Ruskule, 2006), que son también propuestos para otros tipos de hábitat forestales. No obstante, estos indicadores deberían ser calibrados y unificados para diferentes tipos de hábitat.

A) Indicadores relativos al área

Tamaño del tipo de hábitat. Las unidades de mayor tamaño son más favorables para la conservación que unidades menores. Este indicador es de fundamental importancia para cualquier formación boscosa y requiere una base cartográfica precisa para su realización.

Forma del tipo de hábitat. La relación entre el área y el perímetro define el efecto de borde; un mayor efecto de borde facilita la degradación del hábitat, por una mayor probabilidad de invasión de especies.

Aislamiento del tipo de hábitat. Es fácilmente cuantificable a partir de análisis geométricos sobre un sistema de información geográfica; un mayor grado de aislamiento implica un mayor riesgo de disminución de la calidad.

B) Indicadores relativos a la estructura

Composición de especies. Es uno de los indicadores de mayor importancia, y debe ser aplicado tanto a las especies dominantes como a especies acompañantes, ya que muchas de ellas pueden ser indicadores de las características del tipo de hábitat (Ferris & Humphrey, 1999). La composición de especies no debe limitarse al simple inventario de las mismas, sino que deben ser cuantificadas en cuanto a su abundancia. Debe prestarse especial atención a especies procedentes de otras comunidades, y que indiquen cierto grado de degradación del tipo de hábitat.

Distribuciones de tamaño. Este parámetro se aplica a las especies arbóreas dominantes, a través de parámetros como diámetro o altura, y aportan información sobre la diversidad (Lähde *et al.*, 1999), la estructura de la comunidad, la estructura poblacional y el estado sucesional.

Distribuciones de edad. También aplicado sobre las especies arbóreas dominantes, mediante el análisis de los anillos de crecimiento a partir de testigos de

madera o resistógrafos, indican la historia del desarrollo del bosque y el grado de sucesión.

Estructura espacial. También aplicada tanto al dosel arbóreo como al sotobosque, puede obtenerse mediante la medición de diferentes individuos a lo largo de transectos.

C) Indicadores relativos a la función

Régimen de perturbación y patrones de crecimiento. Pueden ser establecidos a partir del análisis dendrocronológico, analizando la frecuencia e intensidad de reducciones y aumentos de crecimiento, anomalías anatómicas o cambios en la respuesta de los árboles a determinados factores ambientales. Estos datos también pueden servir para inferir las respuestas de los árboles ante determinados cambios ambientales.

Presencia de madera muerta y microhábitat. Puede ser indicador de la biodiversidad, debido a la gran cantidad de nichos ecológicos ligados a la madera muerta o a determinados microhábitat (como árboles huecos). Pueden ser evaluados a partir de transectos, cuantificándose tanto la madera fina (<10 cm) y gruesa (≥10 cm) sobre el suelo, como los tocones, árboles muertos y madera muerta sobre los árboles vivos (Nordén *et al.*, 2004).

Respuestas ecofisiológicas de las especies clave. La medición de determinados parámetros ecofisiológicos (conductividad hidráulica, transpiración, fotosíntesis, etc.) puede aportar información sobre el nivel de estrés a que están sometidas las plantas. Estos parámetros pueden ser medidos a lo largo de transectos o mediante la instalación de sensores permanentes.

D) Indicadores de riesgos y amenazas

Presencia de especies introducidas. La presencia de especies de otros ecosistemas pueden afectar al funcionamiento del tipo de hábitat, siendo mucho más grave el problema si las especies introducidas se comportan como invasoras, lo que sucede con frecuencia con especies exóticas (como *Eucalyptus globulus* o *Acacia* spp. en este caso). Debe cuantificarse la abundancia y cobertura de las especies ajenas a la comunidad, a lo largo de transectos del borde hacia el interior del bosque.

Efectos de plagas y enfermedades. Los ecosistemas forestales pueden estar sometidos a plagas recurrentes (como por ejemplo insectos defoliadores, perforadores, hongos, etc.), cuyo efecto puede ser mucho más severo cuando se produce un proceso de decaimiento del bosque. Deben registrarse las plagas y enfermedades observadas, así como cuantificar los daños observados, lo cual puede ser realizado de modo cualitativo.

Actividades de explotación. El uso comercial de la madera u otros recursos del bosque, las actividades de pastoreo o las actividades recreativas, pueden poner en riesgo el estado de conservación, si se realizan de modo excesivo. Sus efectos deben ser cuantificados, con el fin de realizar una explotación sostenida de estos recursos.

Longitud y área influida por vías de comunicación, líneas de alta tensión, etc.; en algunos tipos de hábitat este factor puede representar impactos relevantes, derivados de las alteraciones propias del efecto de borde, que sigue a la construcción de vías de comunicación, cortafuegos, etc. (modificación del suelo y el dosel, penetración de especies invasoras, riesgo de incendios, entrada de basuras y otros residuos, pisoteo, etc.).

Distancia a explotaciones mineras, núcleos urbanos, áreas industriales, etc. En áreas urbanas y peri-urbanas existe el riesgo añadido derivado de la proximidad a focos de actividades nocivas para el medio, causantes de riesgos ambientales y emisoras de contaminantes, y que pueden acelerar el decaimiento forestal. Puede determinarse la distancia a éstos a partir de la información contenida en un sistema de información geográfica, así como instalar sistemas de medición en el entorno de áreas problemáticas.

E) Indicadores de protección

Superficie bajo protección estricta. Se expresa como valor absoluto y porcentaje de superficie del parche de hábitat incluida en un Parque Nacional, Parque Natural, Monumento Natural, etc. Es calculada mediante la cartografía del tipo de hábitat.

Superficie cubierta por la red Natura 2000. Indica el valor absoluto y porcentaje de superficie del parche de hábitat incluida en espacios per-

tenecientes a la red Natura 2000; se calcula del mismo modo que en el caso anterior.

Superficie total bajo alguna figura de protección. Es el valor absoluto y porcentaje de superficie del parche de hábitat incluida en alguna otra figura de protección local. Igualmente, se calcula a partir de la cartografía digital.

■ Indicadores seleccionados para evaluar el estado de conservación de los melojares y los robledales del noroeste ibérico

A partir de los criterios anteriormente expuestos, se han elaborado una serie de índices cuyo uso se propone para la valoración del estado de conservación de éste y otros tipos de hábitat forestales caducifolios. Para el cálculo de los índices se requiere la toma de una serie de datos, similares a los propuestos por Cantarello & Newton (2006), que serán empleados en el cálculo de unos u otros indicadores, o bien de otros que pudieran ser propuestos posteriormente.

Toma de datos para el cálculo de indicadores

De este modo, la información que debería ser disponible para la correcta evaluación del tipo de hábitat es la siguiente:

- Cartografía detallada del área, en que se refleje la superficie ocupada por el tipo de hábitat en un sistema de información geográfica.
- Tipificación de estados estructurales y tipos sucesionales.
- Especie, diámetro y área basal de cada uno de los árboles muestreados (>2,5 cm).
- Cobertura de copas (estimable a partir de fotografía aérea o mediciones de campo).
- Densidad de plántulas de cada especie arbórea (en algunos casos este indicador no podrá utilizarse, debido a la intensidad con que pueden aparecer brotes desde los estolones, y la imposibilidad de discriminar estos de las plántulas de semilla).
- Volumen y grado de descomposición de la madera muerta.
- Composición florística (número y abundancia de cada especie): puede ser medida como densidad, frecuencia o índices de abundancia-dominancia.
- Daños causados por diversos factores bióticos o abióticos (hongos, insectos, viento, animales, hombre).

Para la medición de los parámetros de campo se propone seleccionar varios puntos en cada masa forestal, preferiblemente en transectos, o estableciendo una cuadrícula de muestreo regular en caso de masas homogéneas. Se tomarían datos en cada uno de estos puntos, mediante el método del “cuadrante centrado en un punto”; estos puntos deberían ser marcados para ser utilizados en posteriores muestreos. Se propone inicialmente situar en cada transecto los puntos separados cada 25 m, con un número de al menos 100 puntos de muestreo (considerando el total de transectos establecidos en una misma masa forestal). En cada cuadrante, se tomaría el diámetro y la altura del árbol más próximo con diámetro mayor de 2,5 cm, así como la distancia al punto de muestreo; el número de árboles seleccionados en cada cuadrante puede ser mayor en el caso de baja densidad de arbolado, que no permitan establecer un número elevado de puntos. Este método también permite la obtención de otros parámetros, como la densidad, área basal y frecuencia absolutas y relativas, y obtener un valor de importancia por especie (ver//www.plantbio.ohiou.edu/epb/instruct/ecology/lab3.pdf). También se recomienda la extracción de testigos de madera de los árboles seleccionados, o bien de una submuestra de ellos, con el fin de poder calcular algunos de los indicadores propuestos, que se basan en el crecimiento radial.

Se recomienda que dichas muestras sean obtenidas a una altura de aproximadamente 30 cm, y no a la altura del pecho, con el fin de lograr una mejor representatividad de la estructura de edad; posteriormente estas muestras son fijadas a soportes, y su superficie preparada para la visualización de los anillos de crecimiento. También se propone clasificar cada árbol de acuerdo con clases establecidas para su estado fitosanitario.

En uno de los cuadrantes de cada punto se situarían las unidades de muestreo para la medición de plántulas y de la flora del sotobosque. Estas medidas se realizarían sobre cuadrados de 10x10 m. Además, se realizaría un inventario de todas las especies vegetales presentes en el tipo de hábitat.

Para el muestreo de la madera muerta, se utiliza el método propuesto por Nordén (2004). Así, se delimitan franjas de 10 m de anchura (5 m a cada

lado del transecto lineal), que se dividen en segmentos de 20 m de largo y en cada segmento se ubica al azar un rectángulo de 2 x 2,5 m para el censo de madera fina (1-10 cm de diámetro) sobre el suelo, y se mide la madera gruesa (>10 cm) sobre toda la franja; en cada uno de los fragmentos de madera se anota el diámetro y la longitud y, para la madera gruesa, se clasifica además en madera en pie, madera sobre árboles vivos, madera caída y tocones.

■ Desarrollo de los indicadores

Los indicadores se desarrollan a partir de los datos anteriormente mencionados, y cada uno de ellos arroja un valor, que permite clasificar al tipo de hábitat dentro de una de tres categorías diferentes:

- Favorable (F)
- Desfavorable-Inadecuado (D-I)
- Desfavorable-Malo (D-M)

1. Tamaño y aislamiento de las unidades de hábitat

Capacidad del tipo de hábitat para preservar la biodiversidad, amortiguar los efectos de perturbaciones, perpetuarse en el futuro y expandirse.

- a) Tipo: estructural.
- b) Aplicabilidad: obligatoria.
- c) Propuesta de métrica: a partir de una cartografía detallada en formato digital, foto aérea, o trabajo de campo.
- d) Procedimiento de medición: se considerará cada unidad de hábitat cartografiada que esté separada de otra unidad del mismo tipo de hábitat, calculando el tamaño (área total) y el aislamiento (distancia al vecino más próximo) de la unidad a partir de un sistema de información geográfica, mediante el empleo de una herramienta informática, como por ejemplo el programa FRAGSTATS (García *et al.*, 2003)
- e) Estado de conservación: se propone como condiciones de referencia: (i) área media de 2,25 ha y (ii) distancia media al vecino más próximo de 0,5 km. Estos valores corresponden a los propuestos por García *et al.* (2003) para diversos bosques mixtos del Norte de la Península Ibérica.

Área (ha)	Distancia al vecino más próximo (km)		
	< 0,5	0,5 a 2	> 2
> 5	F	F	D-I
2,25 a 5	F	D-I	D-M
< 2,25	D-I	D-M	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.3

Condiciones de referencia en función del tamaño y aislamiento de las unidades de hábitat.

2. Tipo estructural y estado sucesional

Grado de madurez del ecosistema.

- Tipo: estructural.
- Aplicabilidad: obligatoria.
- Propuesta de métrica: según la tipificación previamente descrita de tipos estructurales y estados sucesionales, fácilmente reconocibles en el campo.

Si se dispone de una cartografía previa que incluya esta tipificación, este indicador estaría disponible a priori para cualquier unidad del hábitat.

- Procedimiento de medición: mediante determinación directa en el campo.
- Estado de conservación: condición de referencia determinada por un estado de conservación óptimo para bosque alto o adhesado en estado maduro

Estado sucesional	Tipo estructural			
	Bosque alto	Adehesado	Secundario	Monte bajo
Maduro	F	F	F	F
Transición	F	F	D-I	D-I
Exclusión	F	D-I	D-I	D-M
Iniciación	D-I	D-M	D-M	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.4

Condiciones de referencia en función de tipos estructurales y estados sucesionales

3. Composición de especies vegetales

Biodiversidad y presencia/ausencia de especies invasoras

- 1) Tipo: estructural.
- 2) Aplicabilidad: obligatoria.
- 3) Propuesta de métrica: listado de especies vegetales, por un lado de las especies arbóreas y arbusti-

vas que componen el dosel, y por otro de especies trepadoras y herbáceas del sotobosque (ver apartado 2.3).

- 4) Procedimiento de medición: elaboración de un listado completo de las plantas vasculares existentes en cada unidad de hábitat; es recomendable la cuantificación de la abundancia de cada especie a partir de las unidades de muestreo.

Número de especies	> 24	24-15	< 15
Estado	F	D-I	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.5

Condiciones de referencia en función del número de especies vegetales (plantas vasculares).

Asimismo, la cobertura de especies invasoras o de etapas de sustitución debe ser tenida en cuenta, mo-

dificando los valores anteriores a estados de menor conservación de acuerdo con la tabla adjunta:

Cobertura	<5%	5-15%	>15%
Estado	F	D-I	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.6

Condiciones de referencia en función de la cobertura de especies invasoras.

Entre dichas especies deben considerarse: especies procedentes de repoblaciones (géneros *Pinus*, *Eucalyptus*, *Acacia*), y especies de matorral de sustitución (*Erica* sp., *Cytisus* sp., *Genista* sp., *Ulex* sp., *Cistus* sp.).

4. Distribución de tamaño

Grado de madurez y capacidad de perpetuación del tipo de hábitat.

- a) Tipo: estructural.
- b) Aplicabilidad: obligatoria.
- c) Propuesta de métrica: distribuciones de tamaños de las especies arbóreas dominantes en el dosel.

- d) Procedimiento de medición: diámetros y alturas a partir del método de los cuadrantes centrados en un punto.

- e) Estado de conservación: la condición de referencia es un bosque maduro con distribución balanceada de tamaños y representación equilibrada de individuos de pequeño y gran tamaño. Los valores % umbral definitivos deberán ser calibrados con los datos funcionales obtenidos en el primer muestreo. Como orientación se proponen los valores: 10 y 40% para árboles pequeños (< 15 cm), 5 y 15% para los grandes (> 60 cm).

% árboles < 15 cm	% árboles > 60 cm		
	> 15	5 a 15	< 5
> 40	F	F	D-I
10 a 40	F	D-I	D-M
< 10	D-I	D-M	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.7

Condiciones de referencia en función de la distribución de tamaño.

5. Distribución de edad

Grado de madurez (distribución de edades monotónica descendente en formaciones maduras y unimodal en formaciones jóvenes), de patrones de regeneración y de tendencias sucesionales.

- Tipo: estructural.
- Aplicabilidad: recomendada.
- Propuesta de métrica: elaborar la distribución de edades de las especies arbóreas dominantes en el dosel.
- Procedimiento de medición: a partir de testigos de madera. Se elaboran las distribuciones de edad agrupando los árboles en clases de diez

años de amplitud, se obtienen los ajustes a una función de Weibull por regresión de mínimos cuadrados.

- Estado de conservación: la condición de referencia es un bosque maduro que presenta una distribución balanceada, monotónica descendente de las clases de edad (valor del parámetro de forma c en la distribución de Weibull < 1). Condiciones alternativas: (i) distribución unimodal de una masa joven con parámetro $1 < c < 3,6$; (ii) distribución ascendente de una masa envejecida sin regeneración con parámetro $c > 3,6$. Para una descripción del cálculo de la función de Weibull; véanse los artículos insertados en la dirección www.barringer1.com/wa.html.

Favorable: parámetro c en función de Weibull < 1
Desfavorable-inadecuado: parámetro c en función de Weibull > 1 y $< 3,6$
Desfavorable-malo: parámetro c en función de Weibull $> 3,6$

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M:Desfavorable-Malo.

Tabla 3.8

Condiciones de referencia en función de la distribución de Weibull.

6. Cantidad y clase de madera muerta

Biodiversidad de organismos saproxílicos dependientes y de la capacidad de reciclado de nutrientes.

- Tipo: funcional.
- Aplicabilidad: obligatoria.
- Propuesta de métrica: se recomienda la metodología empleada en Nordén *et al.* (2004).
- Procedimiento de medición: a partir de la madera muerta obtenida en los transectos. Se calcula

el volumen estimado para cada tronco como $V = L\pi D^2/4$ (V: volumen, L: longitud, D: diámetro) para cada una de las clases.

- Estado de conservación: se ha partido como condición de referencia de 25 bosques mixtos con roble del sur de Suecia, con entre ciento doce y ciento sesenta y cinco años de edad (Nordén *et al.*, 2004), con un promedio de 26 m³/ha de madera muerta, de la cual el 54% del volumen total es madera gruesa (≥ 10 cm). No obstante, estos valores deben ser ajustados en los primeros muestreos para este tipo de hábitat.

% madera gruesa	Volumen total de madera muerta (m ³ /ha)		
	> 40	10 a 40	< 10
> 55	F	F	D-I
35 a 55	F	D-I	D-M
< 35	D-I	D-M	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M: Desfavorable-Malo.

Tabla 3.9

Condiciones de referencia en función de la cantidad y clase de madera muerta.

7. Patrones de crecimiento

- Tipo: funcional.
- Aplicabilidad: recomendada.
- Propuesta de métrica: a partir de testigos de madera mediante análisis dendrocronológicos.
- Procedimiento de medición: a partir de los testigos de madera, se miden los anillos de crecimiento y se ajusta la tendencia a un modelo lineal. El estimador de la tendencia del crecimiento es la pendiente media de los ajustes lineales individuales. Pendiente negativa indica masas con competencia creciente (estados inicial y de exclusión de fustes); pendientes próximas a cero o positivas indi-

can dosel en equilibrio y perturbaciones que abren huecos en el dosel (estado maduro). Se calcula el número medio de liberaciones (porcentaje de cambio en el crecimiento $> 50\%$ al comparar períodos consecutivos de diez años) por individuo (Rozas, 2003, 2004).

- Estado de conservación: las condiciones de referencia se determinarán en los primeros muestreos a realizar, pero se aportan valores estimados a priori, como pendiente $< -0,2$ (estado inicial) y $> 0,2$ (estado maduro) para las tendencias de crecimiento, y un valor medio de 8 liberaciones bruscas del crecimiento cada cien años para un bosque maduro.

Pendiente del crecimiento	Número de liberaciones cada 100 años		
	> 12	4 a 12	< 4
> 0,2	F	F	D-I
-0,2 a 0,2	F	D-I	D-M
< -0,2	D-I	D-M	D-M

F: Favorable; D-I Desfavorable-Inadecuado; D-M: Desfavorable-Malo.

Tabla 3.10

Condiciones de referencia en función de patrones de crecimiento.

8. Estado fitosanitario del dosel

- a) Tipo: funcional.
- b) Aplicabilidad: obligatoria.
- c) Propuesta de métrica: A partir de observaciones de los árboles muestreados en cada cuadrante.

- e) Procedimiento de medición: a partir de observaciones, se consideran 4 clases diferentes según tabla adjunta (ver tabla 3.11); estas clases se han elaborado de forma aproximada, y pueden ser modificadas tras las primeras observaciones de campo.

Clase	
1	Cobertura foliar >75% Ausencia de síntomas
2	Cobertura foliar 50%-75% Presencia de síntomas leves
3	Cobertura foliar 25-50% Presencia de síntomas moderados
4	Cobertura foliar <25% o presencia de insectos perforadores presencia de hongos parásitos de raíz o tallo presencia de <i>Hypoxyylon mediterraneum</i>

Tabla 3.11

Clasificación de los árboles en función del estado fitosanitario del dosel.

Se obtiene el valor medio de las clases de todos los árboles muestreados. Las condiciones de referencia se determinarán en los primeros muestreos a realizar, pero se aportan valores estimados.

9. Tendencia del crecimiento radial

- a) Tipo: funcional.
- b) Aplicabilidad: recomendada.
- c) Propuesta de métrica: a partir de los testigos de madera de árboles dominantes, se mide la anchura de los anillos de crecimiento.

- d) Procedimiento de medición: se mide el crecimiento radial de los últimos 10 años, y se compara con el de los 10 años anteriores. Se obtiene la relación entre ambos valores.
- e) Estado de conservación: se obtiene el valor medio de las razones de cada árbol. Las condiciones de referencia se determinarán en los primeros muestreos a realizar, pero se aportan valores estimados.

Favorable: valor medio <2
Desfavorable-inadecuado: valor medio 2-2,5
Desfavorable-malo: valor medio > 2,5

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

En el presente documento se han propuesto valores umbral para cada uno de los índices propuestos, sin embargo, éstos no han sido todavía aplicados a los tipos de hábitat, de manera que antes de es-

tablecer un protocolo global, deberían ser medidos en un número representativo de tipos de hábitat, con el fin de fijar los valores umbral más adecuados. Asimismo, debería verificarse el valor indicador de cada uno de ellos antes de establecer un protocolo para el estado de conservación global.

Favorable: valor medio >0,8
Desfavorable-inadecuado: valor medio 0,5-0,8
Desfavorable-malo: valor medio <0,8

No obstante, consideramos como aproximación inicial, que en cada unidad de muestreo se determine el estado a partir de los indicadores del apartado anterior. Se propone codificar cada uno de los estados de conservación con un valor numérico del siguiente modo:

- Favorable: 3
- Desfavorable-inadecuado: 2
- Desfavorable-malo: 1

A continuación se suma el valor de todos los indicadores, ponderándolos mediante un factor de corrección que señala la importancia de cada indicador. Para ello se utilizan sólo los indicadores que hayan sido medidos, ya que no todos son de carácter obligatorio.

Indicador	Factor de corrección
Tamaño y aislamiento de las unidades de hábitat	1,5
Tipo estructural y estado sucesional	1,25
Composición de especies vegetales	1,25
Distribución de tamaño	1,25
Distribución de edad	1,0
Cantidad y clase de madera muerta	1,0
Patrones de crecimiento	1,0
Estado fitosanitario del dosel	1,5
Tendencia del crecimiento radial	0,75

Tabla 3.12
Ponderación de los indicadores establecidos mediante un factor de corrección.

Estado de cada tipo de hábitat= $(In_1*fc_1+...+In_k*fc_k)/$
 $(fc_1+...+fc_k)$.

Se proponen los siguientes umbrales para valorar el estado de conservación de cada unidad de hábitat:

- Favorable: >2,5
- Desfavorable-inadecuado: 1,8-2,5
- Desfavorable-malo: <1,8

Finalmente, el estado de conservación global se obtendría a partir del valor medio de todas las unidades, pero ponderando cada una de éstas por su superficie.

No obstante, los métodos aquí propuestos deben ser calibrados y verificados empíricamente.

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

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

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

Tabla 3.13

Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 9230 en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

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

El establecimiento de un protocolo para un sistema de vigilancia global requiere en primer lugar, la calibración de los métodos aquí propuestos, y posteriormente, su empleo en una red de puntos de muestreo permanentes.

Dado que los informes sobre el estado de conservación de los tipos de hábitat de la red Natura 2000 deben ser remitidos cada 6 años, parece conveniente crear una red de monitorización que permita obtener los parámetros de control, al menos con esta periodicidad. Las medidas de composición de especies vegetales, distribución de tamaño y estado fitosanitario deben seguir esta misma periodicidad. Estas variables pueden ser indicadoras de cambios importantes que estén teniendo lugar en el ecosistema, de manera que si se observan diferencias significativas con respecto a anteriores muestreos, si

resultaría necesaria la medición de otros parámetros como el tipo estructural o la cantidad y clase de madera muerta.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en ecosistemas forestales, especialmente si éstos son maduros, muchos procesos ecológicos tienen lugar a largo plazo, motivo por el cual podría ser conveniente el establecimiento de una segunda red de puntos de muestreo, de manera que ciertos parámetros fuesen medidos en el mismo punto sólo cada doce años; esto sería especialmente conveniente en el caso de realizar medidas de crecimiento radial, o cualquier otro tipo de parámetro que pudiese causar algún pequeño daño a los individuos o las poblaciones de las diferentes especies.

Por otra parte, la cartografía del tipo de hábitat 9230 sí debería actualizarse con una periodicidad aún menor (3-4 años), con el fin de detectar cambios en la superficie del mismo, tanto naturales (regeneración o sucesión), como de origen antrópico

(talas, apertura de caminos, alteraciones, etc.); en la medida de lo posible, sería deseable reflejar el tipo estructural y estado sucesional en la cartografía. Finalmente, en áreas de gran sensibilidad, enclaves

de gran valor o que muestren una fuerte tendencia de cambio, sería necesario establecer una subred de puntos de muestro, que permitan su monitorización con mayor frecuencia.

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Perspectivas futuras	XX

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	XX

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

Tabla 3.14

Evaluación de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat 9230 en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.

Las principales presiones que pueden afectar a la conservación de este tipo de hábitat, se refieren a la destrucción del mismo por incendios o cambios de uso del suelo, así como la alteración del

mismo por excesiva fragmentación y la invasión de especies provenientes de repoblaciones próximas con árboles de crecimiento rápido.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	XX

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	XX

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

Tabla 3.15

Evaluación del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 9230 en las regiones biogeográficas Atlántica y Mediterránea.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

La elaboración de unas recomendaciones para la conservación del tipo de hábitat 9230 está claramente condicionada por el notable estado de fragmentación en unidades de pequeña extensión al que está sometido dicho tipo de hábitat, así como para el escaso nivel de madurez ecológica que suele mostrar. Como consecuencia, las principales directrices para su conservación deberían basarse en las siguientes ideas:

- Debe favorecerse la regeneración natural del bosque y el aumento de su extensión a costa de las áreas de repoblación.

Con frecuencia, en áreas de repoblaciones forestales de crecimiento rápido sometidas a un bajo grado de manejo (por ejemplo, repoblaciones de *Pinus sylvestris* en el Sistema Central, o plantaciones extensivas de *Castanea sativa* en Sierra Morena occidental), se observa la regeneración del melojar y el roble bajo el dosel arbóreo. En estos casos, se debería tratar de facilitar el establecimiento de estas quercíneas una vez que haya finalizado el periodo productivo o el turno de corta de las especies de repoblación.

Es importante hacer notar que, en ausencia total de *Q. pyrenaica*, el dosel arbóreo de la repoblación proporciona, en no pocas ocasiones, un cobijo idóneo para la flora y fauna que acogería el melojar. Este es el caso del pinar de *Pinus sylvestris* de la localidad de Hoyocasero (Ávila), donde multitud de interesantes herbáceas nemorales de marcado carácter eurosiberiano se desarrollan sin mayor problema (Luceño & Vargas, 1991). En estos casos las masas arbóreas deberían ser protegidas como si del tipo de hábitat 9230 se tratara, y favorecer en ellas la implantación progresiva de la arboleda autóctona.

- Debe minimizarse la presencia de especies introducidas que se comporten como invasoras, tanto

en el interior de las masas arbóreas como en sus bordes.

Este problema está especialmente acentuado en Galicia, en áreas de poca extensión y próximas a la costa, donde la abundante presencia de *Eucalyptus globulus*, procedente de repoblaciones cercanas, tiende a invadir estos bosques. Asimismo, diversas especies del género *Acacia* (*A. dealbata*, *A. melanoxylon*, *A. retinodes*) también pueden ocupar extensiones importantes y provocar una degradación de este tipo de hábitat.

- Los fuegos deben ser minimizados, pues constituyen una de las principales amenazas para este ecosistema. El riesgo de sufrir incendio en estos bosques aumenta considerablemente en las masas de pequeño tamaño en situaciones limítrofes, o parcialmente invadidas por las especies anteriormente mencionadas.
- Se debe tratar de favorecer el establecimiento de *Q. pyrenaica* y *Q. robur* (en sus respectivos casos) en pequeñas áreas que puedan interconectar masas de pequeño tamaño.
- Las zonas con un importante decaimiento forestal deberían ser identificadas y monitorizadas a lo largo del tiempo, así como el riesgo para poblaciones próximas, tratando de establecer las medidas de control adecuadas.
- Los aprovechamientos forestales deben ser cuidadosamente regulados. Resulta particularmente problemático en este caso la extensión del castaño, pues la intensificación de este cultivo forestal hace que muestre un estado de desnaturalización muy acusado (por ejemplo, carece por completo de estratos arbustivo e incluso herbáceo), de modo que no asume ninguna de las funciones ecológicas del melojar.

- Los esfuerzos de conservación deben ir especialmente dirigidos a algunos enclaves particulares, en especial:

Robledales de los valles fluviales de Galicia, robledales gallegos con abundancia de alcornoque, melojares de Andalucía occidental (Sierra Morena y Parque Natural de los Alcornocales), melojares supramediterráneos del *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae* de Sierra Morena, melojares del levante peninsular y melojares béticos del *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae*, todos de presencia casi testimonial o relíctica y de extensión muy reducida. Asimismo, las masas de mayor extensión (por ejemplo, Parque Nacional de Cabañeros) no fragmentadas deberían ser objeto de especial atención.

- La transformación de cualquier fragmento de hábitat para otros usos, así como la explotación de recursos forestales, debería requerir un permiso específico.

- Deben favorecerse los instrumentos de planificación del territorio forestal, como los Planes de Ordenación de Recursos Forestales (PORF) y las ordenaciones de montes, así como los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de los espacios naturales protegidos, donde se sigan las recomendaciones expuestas.

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

El tipo de hábitat 9230 apenas está ligado a los sistemas tradicionales de aprovechamiento. Entre los escasos usos típicos que la población rural ha hecho de los melojares y los robledales del noroeste peninsular están la obtención de madera para leña y los usos cinegéticos, existiendo escasos ejemplos de adhesamiento para el aprovechamiento pastoril.

El bajo valor económico de estos bosques ha condicionado su desaparición y sustitución por otras especies arbóreas.

Como ya se ha señalado con anterioridad, tres usos han marcado la modificación de las áreas ocupadas por los melojares y robledales del noroeste peninsular:

Agricultura y ganadería, sustitución del melojo por pinares (*Pinus* sp.) y eucaliptares (*Eucalyptus* sp.) para aprovechamiento maderero y sustitución del melojo por castaño (*Castanea sativa*). (ver ecología del paisaje dentro del apartado 2.5).

En la actualidad, una mejor gestión de estos tipos de hábitat podría proporcionarles un gran valor, tanto desde el punto de vista natural, como económico. Un nuevo modelo económico basado en la explotación del valor paisajístico y recreativo de los recursos naturales, otorgaría una gran importancia a este tipo de hábitat, facilitando asimismo su conservación. De este modo, la integración de numerosos enclaves de este tipo de hábitat dentro de un modelo de agroturismo ,permitiría su conservación, así como una explotación sostenible de los recursos. Su importancia sería fundamental en mantener poblaciones animales (cinegéticas y no cinegéticas), calidad del agua, evitar la erosión del terreno, etc. Además, uno de los recursos más prometedores de estos bosques estaría ligado a su riqueza micológica (gran diversidad, abundancia y una estación prolongada), ya que mediante una ordenación razonable permitiría la explotación

de un recurso económico muy importante para la población rural, favoreciendo la conservación o incluso la expansión del tipo de hábitat. En algunos casos, podría plantearse la producción de madera de calidad, con turnos largos, especialmente en aquellas masas con una mayor presencia de *Q. robur*. Asimismo, podrían realizarse cortas de regeneración, que podrían ser compatibles con la producción de leña.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

■ Ampliación de los conocimientos básicos acerca de la ecología de los melojares y los robledales del noroeste peninsular.

El melojar es un tipo de hábitat de extensión mayoritariamente ibérica. Las únicas representaciones extraibéricas se encuentran en el Centro-oeste de Francia y, fuera del continente europeo, en unas pocas estaciones del Rif en Marruecos.

El nivel de conocimiento que se tiene de estas formaciones es relativamente bajo, si se compara con otros estudios de ecología forestal del resto de Europa. Los estudios llevados a cabo por científicos europeos en sus respectivos países cubren buena parte del espectro ecológico del centro y norte de Europa, mientras que la comunidad científica hispano-portuguesa apenas ha profundizado en el conocimiento de masas arbóreas que, siéndonos casi exclusivas, carecen de un valor económico manifiesto. Es por ello que para una gestión idónea de los melojares y los robledales del noroeste ibérico es necesario tener un buen conocimiento básico de su dinámica ecológica: climatología, edafología, ciclo de nutrientes, dinámica de poblaciones, etc.

■ Ampliar la base cartográfica disponible.

La cartografía existente hasta el momento es escasa, no es clara sobre la presencia de este tipo de hábitat, ni es fácilmente accesible. Sería conve-

niente la elaboración de una cartografía, de acceso público, en que se refleje la presencia de este tipo de hábitat. Igualmente, sería deseable que esta cartografía pudiese servir como base para el análisis de la evolución espacio-temporal del mismo. Sería deseable que esta cartografía incluyese diferentes tipos estructurales del hábitat, así como zonas de regeneración que en la actualidad estén dedicadas a otros usos, pero que pudiesen constituir una recuperación del tipo de hábitat en un breve espacio de tiempo.

■ **Determinación del estado actual.**

Sería conveniente evaluar el estado actual de las masas forestales, así como su régimen de perturbación. Así, sería deseable realizar un inventario con detalle de las masas forestales, así como medir los parámetros aquí propuestos en un gran número de tipos de hábitat, con el fin de establecer clases en cuanto a su nivel de conservación. Esto permitiría obtener una base para la realización periódica de este tipo de estudios, que indicase la tendencia del tipo de hábitat. El estado fitosanitario de un número representativo de individuos debería ser establecido en cada tipo de hábitat, con el fin de poder evaluar el estado de decaimiento al que se hayan sometidos algunos melojares y robledales. Asimismo, debe ser prioritario el análisis del impacto de las especies invasoras sobre el tipo de hábitat 9230, determinando el nivel de alteración que producen y las posibles medidas de control.

■ **Análisis del régimen de perturbación, decaimiento e inferencia de riesgos futuros.**

Es claramente apreciable que estos ecosistemas forestales están sometidos a un grado de perturbación muy elevado. En numerosos casos, este alto grado de alteración se ve claramente reflejado en un decaimiento del melojar y el robledal, con una importante pérdida de superficie, así como una disminu-

ción del nivel de humedad de los bosques. Por este motivo, parece necesario realizar un análisis, en primer lugar retrospectivo, que permita establecer los regímenes de perturbación que se han sucedido en el bosque, así como las tendencias de crecimiento, mediante, por ejemplo, técnicas dendrocronológicas. Debe establecerse el origen antrópico o natural de las perturbaciones, y su tendencia a lo largo del tiempo. De esta manera, podría ser posible realizar una inferencia del futuro comportamiento de estos bosques y cuál podría ser su respuesta frente a futuros cambios ambientales.

■ **Estudio de la producción micológica en los melojares y robledales del noroeste peninsular, con el fin de poder integrarla en un sistema de desarrollo rural sostenible.**

De este modo, se pretende obtener un beneficio económico que permita la conservación del tipo de hábitat 9230, o incluso favorezca su ampliación. Por lo tanto, se deberían estudiar los recursos micológicos de estos tipos de hábitat y su relación con el estado de conservación. De esta manera, podría llevarse a cabo en el futuro el desarrollo de planes de ordenación de recursos micológicos y actividades de acercamiento ambiental (por ejemplo, senderismo) parecen ser la alternativa más prometedora, y que debería ser evaluada en un breve espacio de tiempo.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BARTOLOMÉ C., ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M. A., GIRALDO, J. & ZAMORA J.T., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección general para la Biodiversidad.
- CANTARELLO, E. & NEWTON, A., 2006. Towards cost-effective indicators to maintain Natura 2000 sites in favourable conservation status. Preliminary results from Cansiglio and New Forest. *Forest@3*: 574-583.
- CORINE *Biotopes Manual*. Habitats of the European Community. Commission of the European Communities, DG Environment.
- COSTA TENORIO, M., MORLA, C. & SAINZ H. (eds.), 1998. *Los bosques ibéricos*. Barcelona: Planeta.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats, Eur 25 v. (2003)*. European Commission, DG Environment.
- FERRIS, R. & HUMPHREY, J.W., 1999. A review of potential biodiversity indicators for application in British forests. *Forestry* 72: 313-328.
- FRELICH L. E., 2002. *Forest dynamics and disturbance regimes. Studies from temperate evergreen-deciduous forests*. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge University Press.
- http://medioambiente.xunta.es/template_espazos-Naturais.jsp?page=lic.jsp
- IZCO, J., 1996. Comunidades vegetales ligadas al carballedal compostelano y miñense (*Rusco aculeati-Quercetum roboris*). En: Lois, R. & Guitián, L. (eds.). *Actividad humana y cambios recientes en el paisaje*. Xunta de Galicia. Consellería de Cultura. pp 165-176.
- KURIS M. & RUSKULE A., 2006. *Favourable conservation status of boreal forests: monitoring, assessment, management*. Tallinn, Estonia: Baltic Environmental Forum.
- LÄHDE, E., OLAVI, L., YRJÖ, N. & TIMO S., 1999. Stand structure as the basis of diversity index. *Forest Ecology and Management* 115: 213-220.
- LORDA, M., 2001. Bosques de *Quercus pyrenaica*. *Gorosti* 2000-2001:3-11
- LUCENO, M. & VARGAS P., 1991. *Guía Botánica del Sistema Central Español*. Madrid: Pirámide.
- NORDÉN B., GÖTMARK F., TÖNNBERG M. & RYBERG M., 2004. Dead wood in semi-natural temperate broadleaved woodland: contribution of coarse and fine dead wood, attached dead wood and stumps. *Forest Ecology and Management* 194: 235-248.
- ORTIZ, S., AMIGO, J. & IZCO J., 1991. Las orlas forestales fruticasas orensano-sanabrienses: dos nuevas asociaciones del Valle del Sil. *Lazaroa* 12: 303-315
- PETERKEN G.F., 1996. *Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge University Press.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1963. Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Instituto del Botánico Cavanilles* 21: 5-325
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España, 1:400.000*. Ma-

- drid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOUSA, M., LOIDI, J. & PENAS A. Vascular plant communities of Spain and Portugal Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. (2002). *Itinera Geobotanica* 15.
- ROZAS V., 2003. Regeneration patterns, dendroecology, and forest-use history in an old-growth beech–oak lowland forest in Northern Spain. *Forest Ecology and Management* 182: 175-194.
- ROZAS V., 2004. A dendroecological reconstruction of age structure and past management in an old-growth pollarded parkland in northern Spain. *Forest Ecology and Management* 195: 205-219.
- RUIZ DE LA TORRE, J., 2006. *Flora Mayor*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- SÁENZ DE RIVAS C., 1975. Sobre *Quercus pyrenaica* Willd. (Fagaceae). *Anales del Instituto Botánico Cavanilles* 32(2):779-792.
- SARDINERO S., 2004. Flora y vegetación del macizo occidental de la Sierra de Gredos (Sistema Central, España). *Guineana* 10: 1-476.
- VALLE, F., GÓMEZ-MERCADO, F. & J.F. MOTA, 1988. Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales del Jardín Botánico Madrid* 45(1):247-257.
- www.barringer1.com/wa.htm
- www.plantbio.ohiou.edu/epb/instruct/ecology/lab3.pdf

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 Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de

Aves (79/409/CEE) que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SEO/BirdLife; SECEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 9230.

Tabla A1.1

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 común o localmente presentes en el tipo de hábitat 9230.

* **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.

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.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
INVERTEBRADOS				
<i>Cerambyx cerdo</i> ¹ (Linnaeus, 1758)	II, IV	No preferencial		
<i>Cucujus cinnaberinus</i> ¹ (Scopoli, 1774)	II, IV	No preferencial		
<i>Limoniscus violaceus</i> ¹ (Müller, 1821)	II	No preferencial		
<i>Eriogaster catax</i> ¹ (Linnaeus, 1758)	II, IV	No preferencial		
<i>Elona quimperiana</i> ² (Férusac, 1821)	II, IV	Preferencial		

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

Referencias bibliográficas:

¹ Galante & Verdú, 2000.

² Ramos *et al.*, 2001.

ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Rana temporaria</i>	V	Preferencial		
<i>Rana iberica</i>	IV	Preferencial		
<i>Lacerta bilineata</i>	IV	No preferencial		
<i>Chioglossa lusitanica</i>	II, IV	Especialista		

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
AVES				
<i>Pernis apivorus</i> ¹	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminado	Indeterminado	
<i>Tetrao urogallus</i> ²	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial	Subtipo 3: No preferencial	No está presente en los demás subtipos.

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

Subtipo 3: Melojares cantábricos.

Referencias bibliográficas:

¹ Díaz *et al.*, 1996; Prieta, 2003.

² Díaz *et al.*, 1996; Canut *et al.*, 2003; Obeso, 2004; Robles *et al.*, 2006.

MAMÍFEROS				
<i>Ursus arctos</i> ¹	II ,IV	No preferencial ⁱ , Preferencial ⁱⁱ		Especie prioritaria.
<i>Barbastella barbastellus</i> ²	II ,IV	Especialista ⁱ , No preferencial ⁱⁱ		
<i>Myotis bechsteinii</i> ³	II ,IV	Preferencial ^{i y ii}		
<i>Myotis mystacinus</i> ³	IV	No preferencial ^{i y ii}		
<i>Nyctalus lasiopterus</i> ³	IV	Especialista ⁱ , No preferencial ⁱⁱ		
<i>Nyctalus leisleri</i> ⁴	IV	Obligatoria ⁱ , No preferencial ⁱⁱ		
<i>Myotis emarginatus</i>	II ,IV	Especialista ⁱ		
<i>Plecotus auritus</i> ⁵	IV	No preferencial ^{i y ii}		
<i>Martes martes</i>	V	No preferencial ⁱ		
<i>Rhinolophus euryale</i> ¹	II ,IV	No preferencial ⁱⁱ		
<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Miniopterus schreibersii</i> ⁱⁱ	II ,IV	No preferencial ⁱ		
<i>Myotis blythii</i> ⁱⁱ	II ,IV	Preferencial ⁱ		
<i>Myotis daubentonii</i> ⁱⁱ	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Myotis nattereri</i> ^j	IV	Preferencial ⁱ		

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
MAMÍFEROS				
<i>Myotis myotis</i>	II ,IV	Preferencial ⁱ		
<i>Nyctalus noctula</i>	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Pipistrellus kuhli</i> ⁱⁱ	IV	No preferencial ⁱ		
<i>Pipistrellus nathus</i> ⁱⁱ	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	No preferencial ⁱ		
<i>Plecotus austriacus</i>	IV	Preferencial ⁱ		
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, IV	Especialista ⁱ		
<i>Tadarida teniotis</i>	IV	No preferencial ⁱ		
<i>Lynx pardinus</i>	II, IV	No preferencial ⁱ		Especie prioritaria.
<i>Mustela putorius</i>	V	No preferencial ⁱ		

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

ⁱ 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.

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

Referencias bibliográficas:

¹ Naves & Fernández-Gil, 2007.

² Benzal, Fajardo & García, 2001; Schreur, 2007.

³ Blanco, 1998

⁴ Agirre-Mendi, 2007

⁵ Benzal & Paz, 1991; Blanco, 1998; Schreur, 2007.

⁶ Goiti & Aihartza, 2007.

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; SEBCP), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de

hábitat de interés comunitario 9230. 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; SEBCP), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 9230.

* **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.

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.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Xyleborus dryographus</i> (Ratzeburg, 1837)		Ampliamente distribuida en Europa		Preferencial	las larvas se alimentan de hongos saproxílicos	
<i>Anthypha ibérica</i> (Drioli, 1980)		Centro-oeste peninsular		Obligatoria	viven en claros de bosques de <i>Quercus pyrenaica</i>	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Arion fuliginus</i> (Morelet, 1845)		Norte de Portugal y sur de Galicia		No preferencial	zonas boscosas	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)		Picos de Europa, León		Preferencial	larva xaproxílica	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Ceratophyus martinezi</i> (Lauffer, 1909)		Centro peninsular		No preferencial	especie coprófaga	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Deroceras geresiensis</i> (Rodríguez, Castillejo y Outeiro, 1989)		Sur de Galicia		Preferencial	medios forestales	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Deroceras hispaniensis</i> (Castillejo y Wiktor, 1983)		Galicia		Preferencial	medios forestales	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Eupotosia mirifica</i> (Mulsant, 1842)		Sistema Central y Bético		Especialista	larvas saproxílicas asociadas a <i>Quercus</i>	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Geomalacus maculosus</i> (Allman, 1843)		franja noroccidental peninsular		Preferencial	orófila, bosques de castaños y robles	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>

▶ Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Gnorimus variabilis</i> (Linnaeus, 1758)		Norte y Centro peninsular		No preferencial	adultos florícolas, larvas saproxílicas	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<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>Pyrenaeaaria navasi</i> (Fagot, 1907)		Norte del Sistema Ibérico		No preferencial	bajo piedras	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Pyrgus sidae</i> (Esper, 1782)		Centro-oeste peninsular	-	Especialista	larva se alienta de <i>Potentilla recta</i>	Incluido en el <i>Libro Rojo de Invertebrados</i>
<i>Triodonta castillana</i> (Baraud, 1961)		Centro y Norte peninsular	-	Preferencial	adultos florícolas	

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

ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Salamandra salamandra</i>			Habitual	Moderada		
<i>Bufo bufo</i>			Habitual	Rara		
<i>Rana temporaria</i>			Habitual	Escasa		
<i>Rana iberica</i>			Habitual	Moderada		
<i>Chioglossa lusitanica</i>			Habitual	Moderada		
<i>Lissotriton boscai</i>			Habitual	Escasa		
<i>Lacerta bilineata</i>			Habitual	Rara		
<i>Lacerta schreiberi</i>			Habitual	Escasa		
<i>Iberolacerta monticola</i>			Habitual	Rara		
<i>Podarcis hispanica</i>			Habitual	Rara		
<i>Podarcis bocagei</i>			Habitual	Escasa		
<i>Psammotromus algirus</i>			Habitual	Rara		
<i>Anguis fragilis</i>			Habitual	Escasa		
<i>Natrix natrix</i>			Habitual	Rara		

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

Sigue ▶

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Tetrao urogallus</i> ¹	3		de Habitual a Diagnóstica	de Rara a Escasa	Reproductora primaveral e invernante	La población cantábrica (c.30-35% de los efectivos nacionales) pertenece a la subespecie endémica <i>T. u. cantabricus</i> , la cual selecciona el tipo de hábitat aquí referido de entre otros disponibles en un 25% aproximadamente (la subespecie pirenaica no usa este hábitat)
<i>Pernis apivorus</i> ²	1,2,3		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral	
<i>Scolopax rusticola</i> ³	1,2,3		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
<i>Dendrocopos major</i> ⁴	1,2,3		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
<i>Dendrocopos minor</i> ⁵	1,2,3		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
<i>Phylloscopus Bonelli</i> ⁶	1,2,3		Habitual	de Moderada a Muy abundante	Reproductora primaveral	
<i>Poecile palustris</i> ⁷	1,3		de Habitual a Diagnóstica	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
<i>Cyanistes caeruleus</i> ⁸	1,2,3		Habitual	de Moderada a Muy abundante	Reproductora primaveral e invernante	
<i>Sitta europea</i> ⁹	1,2,3		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	

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

Sigue ►

Subtipo 1: Hayedos acidófilos cantábricos; **Subtipo 2:** Hayedos acidófilos pirenaicos; **Subtipo 3:** Hayedos acidófilos ibéricos.**Referencias bibliográficas:**¹ Díaz *et al.*, 1996; Canut *et al.*, 2003; Obeso, 2004; Robles *et al.*, 2006² Díaz *et al.*, 1996; Prieta, 2003.³ Díaz *et al.*, 1996; Juan, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; Onrubia, 2003; Gainzarain, 2006⁴ Díaz *et al.*, 1996; Molina, 2002a, 2003; Carrascal *et al.*, 2003; Gainzarain, 2006⁵ Díaz *et al.*, 1996; Molina, 2002b; Romero *et al.*, 2003; Carrascal *et al.*, 2003; Gainzarain, 2006⁶ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Gainzarain, 2003a⁷ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Purroy, 2003; Gainzarain, 2006⁸ Tellería *et al.*, 1999; Arriero, 2002; Carrascal & Lobo, 2003; Carrascal *et al.*, 2003; Díaz, 2003; Salvador, 2005; Gainzarain, 2006⁹ Tellería *et al.*, 1999; Ramírez, 2002; Carrascal & Lobo, 2003; Carrascal *et al.*, 2003; Gainzarain, 2003b, 2006.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
MAMÍFEROS						
<i>Sorex granarius</i> ¹		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No estacional	
<i>Felix silvestris</i> ²		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No estacional	
<i>Ursus arctos</i> ³		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	No estacional	
<i>Barbastella barbastellus</i> ⁴		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	Estacional	
<i>Myotis alcaethoe</i> ⁵		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Rara	Estacional	
<i>Myotis bechsteinii</i> ²		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Myotis mystacinus</i> ²		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Escasa	Estacional	
<i>Nyctalus lasiopterus</i> ²		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Escasa	Estacional	
<i>Nyctalus leisleri</i> ⁶		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Plecotus auritus</i> ⁷		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Rhinolophus Euryale</i> ⁸		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	Estacional	
<i>Glis glis</i> ⁹		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Moderada	No Estacional	
<i>Sciurus vulgaris</i> ¹⁰		Sur de la Península Ibérica	Habitual	Muy abundante	No Estacional	
<i>Genetta genetta</i> ¹¹		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).

Sigue ►

Comentarios: Las especies de quirópteros realizan un período de hibernación en el período invernal que puede afectar a su abundancia.

Referencias bibliográficas:

¹ López – Fuster, 2007

² Blanco, 1998

³ Naves & Fernández – Gil, 2007

⁴ Benzal, Fajardo & García, 2001

⁵ Agirre-Mendi e Ibáñez, 2007

⁶ Agirre-Mendi, 2007

⁷ Benzal & Paz, 1991; Blanco, 1998; Schreur, 2007

⁸ Goiti & Aihartza, 2007

⁹ Castián, 2007

¹⁰ Purroy, 2007

¹¹ Larivière & Calzada, 2001; Calzada, 2007

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Quercus robur</i>	1		Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Quercus pyrenaica</i>			Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Genista florida</i>			Habitual	Muy abundante	Perenne	

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

Subtipo 1: Robledales del NO ibérico con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.

Referencias bibliográficas:

Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

<i>Quercus pyrenaica</i>	2		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Festuca elegans</i>			Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Sorbus torminalis</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Viburnum tinus</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Arbutus unedo</i>			Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	

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

Subtipo 2: Melojares del interior peninsular.

Referencias bibliográficas:

Peinado & Rivas-Martínez (1987).

<i>Quercus pyrenaica</i>	3		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Linaria triornitophora</i>			Habitual	Moderada	Perenne	

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

Sigue ►

Subtipo 3: Melojares cantábricos.

Referencias bibliográficas:

Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Quercus pyrenaica</i>	4		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Cephalanthera rubra</i>			Habitual	Escasa	Perenne	

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

Subtipo 4: Melojares del levante ibérico.

Referencias bibliográficas:

Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

<i>Quercus pyrenaica</i>	5		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Quercus canariensis</i>			Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Quercus lusitanica</i>			Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Adenocarpus decorticans</i>			Habitual, Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>australis</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Viburnum lantana</i>			Habitual, Diagnóstica	Moderada	Perenne	

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

Subtipo 5: Melojares béticos.

Referencias bibliográficas:

Peinado & Rivas-Martínez, 1987.

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 y la SECEM pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 9230. Se consideran especies típicas a aquellos taxo-

nes 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 funcional). 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 A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; SECEM), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 9230.

* **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.

Taxón	Nivel* y Opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA ***
					España	Mundial		
MAMÍFEROS								
<i>Glis glis</i>	Tipo de hábitat 9230 (3)	Presente en cadenas montañosas de la región Atlántica: Pirineos, Sistema Ibérico, Sierra de la Demanda y Sistema Cantábrico hasta Galicia y la frontera con Portugal.	Vive en bosques caducifolios, básicamente de roble (<i>Quercus robur</i>) y de haya (<i>Fagus sylvatica</i>).	Se desconoce el tamaño poblacional, pero se sabe que las poblaciones de esta especie fluctúan, en gran medida, de un año a otro.				

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

Referencias bibliográficas:
Castián, 2007.

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y Opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA ***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Quercus robur</i> L. ¹	Tipo de hábitat 9230 (2, 3, 4, 5, 6)	Europa, mitad N de la Península Ibérica.	Desconocida	Desconocida				
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd. ¹	Tipo de hábitat 9230 (2, 3, 4, 5, 6)	W y SW de Francia, Península Ibérica y Marruecos	Desconocida	Desconocida				
<i>Culcita macrocarpa</i> C. Presl ²	Tipo de hábitat 9230 (3)	Macaronesia y Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	EN	EN		
<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm. ³	Tipo de hábitat 9230 (3)	W de USA, Guatemala, SW de Europa y Península Ibérica	Desconocida	Desconocida				

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

Referencias bibliográficas:

¹ Rivas-Martínez, 1987

² Díez Garretas & Salvo, 1981; Nava & Garilletei, 1987; Gil *et al.*, 1985; Bañares *et al.*, 2003

³ Ormonde, 1986; Garilletei & Morales Abad, 1988.

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 alcaethoe* (Helversen y 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. *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: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- 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.
- CANUT, J., GARCÍA, D., OBESO, J. R. & PARELLADA, X., 2003. Urogallo común, *Tetrao urogallus*. 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 210-211.
- CARRASCAL, L. M., SEOANE, J., ALONSO, C. L. & PALOMINO, D., 2003. *Estatus regional y preferencias ambientales de la avifauna madrileña durante el invierno*. En: *Anuario Ornitológico de Madrid, 2002*. pp 22-43.
- CARRASCAL, L.M. & J. LOBO, 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 paseriformes*. 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.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats*, Eur 25 v. DG Enviroment.
- GAINZARAIN, J. A., 2003. Trepador azul, *Sitta europaea*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Ma-

- drid: 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.
- GALÁN, P., 1999. *Conservación de la Herpetofauna Gallega*. Monografía 72. Universidad de A Coaña. 285 p.
- GARILLETI, R. & MORALES ABAD, M.J., 1988. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 67. *Fontqueria* 17: 21-24.
- 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.
- JUAN, M., 2002. Chocha perdiz, *Scolopax rusticola*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Monticola. pp 152-153.
- 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.
- MOLINA, B., 2002a. Pico picapinos, *Dendrocopos major*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Monticola. pp 186-187.
- MOLINA, B., 2002b. Pico menor, *Dendrocopos minor*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. (eds.). *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Monticola. pp 188-189.
- 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.
- MORENO SAIZ, J. C. & SAINZ OLLERO, H., 1992. *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. MAPA. ICONA. Colección Técnica.
- 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.
- OBESO, J. R., 2004. Urogallo cantábrico, *Tetrao urogallus cantabricus*. En: Madroño, A., González, C. & Atienza, J. C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 176-178.
- 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.
- ORMONDE, J., 1986. *Woodwardia* Sm. En: Castroviejo, S. et al. (eds). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 1: 153-154. Real Jardín Botánico. CSIC.

- 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.
- RAMÍREZ, Á., 2002. Trepador azul, *Sitta europaea*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. (eds.). *Atlas de las Aves Invernales de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Monticola. pp 266-267.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1975. La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal, *Anales del Instituto Botánico Cavanilles* 31(2): 205-259.
- ROBLES, L., BALLESTEROS, F. & CANUT, J., 2006. *El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. Situación actual (2005)*. Monografías Seguimiento de Aves n.º 10. Madrid: SEO/BirdLife.
- ROMERO, J. L., J. PRIETA, J. SERRADILLA & 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.
- SALVADOR, A., 2005. Herrerillo común, *Cyanistes caeruleus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (eds.). Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales. www.vertebradosibericos.org/. Acceso en Abril de 2008.
- SANTOS, X., CARRETERO, MA., 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. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

1.1. Características generales: factores de control

El suelo y la climatología son factores principales para el desarrollo de estos bosques, dado que son determinantes para la presencia o ausencia de las especies arbóreas principales. *Quercus pyrenaica* es una especie esencialmente silicícola, que se desarrolla sobre multitud de rocas de carácter ácido. Este árbol es capaz de instalarse también sobre materiales calizos cuando el suelo sufre un fuerte lixiviado por la

lluvia (Valle *et al.*, 1988). Por otro lado, la presencia de *Quercus pyrenaica* está fuertemente condicionada a la existencia de un período de sequía estival (Costa *et al.*, 1998), de ahí que se distribuya principalmente por la zona Mediterránea a modo de ejemplo, los valores mínimos, máximos y medios de diversos parámetros (fisiográficos, topográficos, edáficos) relacionados con las comunidades de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* en el Noroeste de la Península Ibérica; estos datos, no obstante, se caracterizan por una gran variabilidad en la mayoría de los parámetros, por lo que deben ser considerados con precaución (Díaz Maroto *et al.*, 2007).

Tabla A2.1

Datos fisiográficos, climáticos y edáficos característicos de los bosques de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* pertenecientes a una parte de las comunidades del tipo de hábitat 9230 (modificado de: Díaz Maroto *et al.*, 2007).

Variable		Q. robur (n=39)			Q. pyrenaica (n=40)		
		min.	max.	media	min.	max.	media
Altitud media	(m)	60	1300	539	300	1311	779
Pendiente media	(%)	0	72	27	0	63	25
Profundidad (perfil completo)	(cm)	46	150	94	20	300	101
Distancia al mar	(km)	1	135	42	29	144	90
Precipitación anual	(mm)	772	1947	1372	748	1460	1068
Precipitación verano	(mm)	61	283	164	55	167	115
Temperatura anual media	(°C)	7,3	14,6	11,5	7,4	13,5	10,4
Temperatura anual media de las máximas absolutas	(°C)	20,0	28,8	24,0	16,0	25,8	22,6
Temperatura anual media de las mínimas absolutas	(°C)	-4,3	6,2	0,8	-3,9	4,2	-0,5

Sigue ►

► Continuación Tabla A2.1

Valores medios; 20 cm superficiales (≈Ah)	Variable	Q. robur (n=39)			Q. pyrenaica (n=40)		
		min.	max.	media	min.	max.	media
pH		3,8	6,5	4,7	4,3	6,1	5,2
Materia orgánica	(%)	1,2	34,2	12,9	1,4	16,8	5,5
Nitrógeno	(%)	0,1	1,0	0,4	0,0	0,6	0,2
C/N		10,4	30,1	16,8	10,5	31,6	18,4
Fósforo	(mg kg ⁻¹)	0,4	119,5	19,8	0,8	72,3	9,5
Potasio	(mg kg ⁻¹)	19,0	252,0	103,0	31,0	267,0	116,0
Calcio	(mg kg ⁻¹)	4,0	1704,0	170,0	0,0	1397,0	175,0
Magnesio	(mg kg ⁻¹)	0,0	143,0	49,0	4,0	265,0	63,0

Las grandes diferencias entre los valores de los diferentes parámetros ponen de manifiesto la plasticidad y fácil adaptación de estas especies a muy diferentes condiciones edáficas.

1.2. Suelos

Quercus pyrenaica es una especie silicícola, capaz de desarrollarse sobre multitud de rocas ácidas: cuarcitas, areniscas, pizarras, esquistos, gneises, granodioritas, granitos, etc. (según Costa *et al.*, 1998) sobre estas rocas, cuando están próximas a la superficie o hay una elevada pedregosidad interna, el melojo actúa como una bomba de bases, consiguiendo que el pH de los horizontes superficiales alcance valores próximos a la neutralidad, debido al aporte de oxalato cálcico a través de las hojas que caen. En general, el reciclado de nutrientes se puede considerar como relativamente rápido en los bosques de

melojo, lo que puede ser muy útil en respuesta a perturbaciones (Pardo *et al.*, 1997).

En función de estas características, los suelos asociados con las comunidades pertenecientes al tipo de hábitat 9230 presentan perfiles típicos, que se pueden corresponder con: A-C o A-B_w-C en función del tipo de suelo. Se trata por lo general de Regosoles (ver figura A2.1) (IUSS Working Group WRB, 2006); en zonas donde la pendiente y la erosión no juegan un papel importante, se desarrollan Cambisoles. Si la acumulación de materia orgánica en el horizonte A es importante, es posible llegar a tener verdaderos Umbrisoles (Díaz Maroto *et al.*, 2007). En función de la pluviosidad y de la facilidad de drenaje en profundidad, se pueden presentar características gleicas (Moreno *et al.*, 1996). Se podrían encontrar, localmente, Podzoles, debido a un incremento de acidez y lavado de materia orgánica y minerales (Costa *et al.*, 1998; Bensettiti *et al.*, 2001).

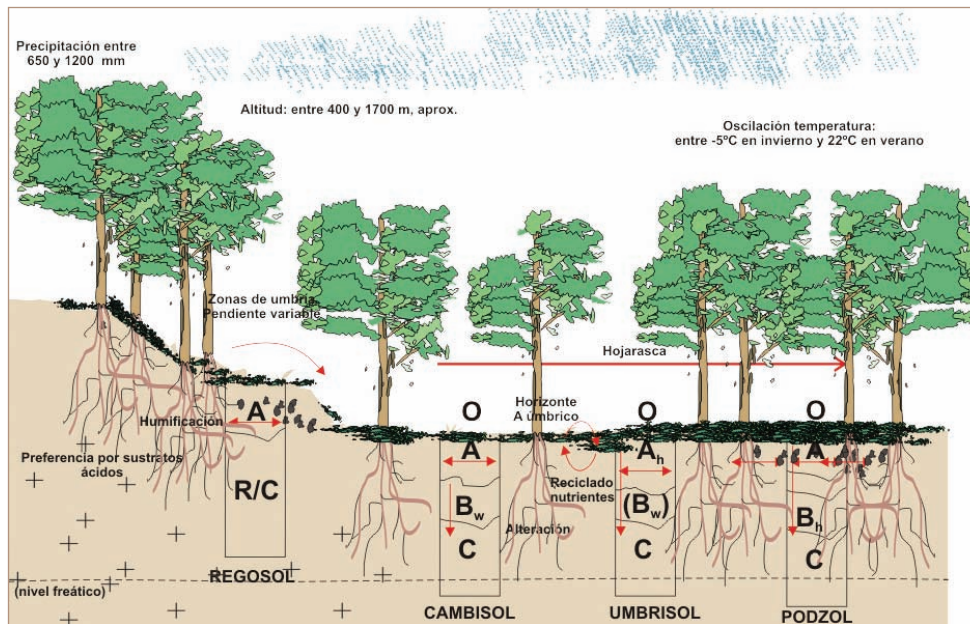


Figura A2.1.

Principales suelos relacionados con las comunidades características del tipo de hábitat 9230.

Muchas de estas comunidades se sitúan sobre materiales silíceos, cuyos suelos presentan generalmente un pH ácido en profundidad ($\text{pH} \approx 5.5$), existiendo un importante lavado de bases. En ocasiones el horizonte A (generalmente A úmbrico) puede tener un pH cercano a la neutralidad (en torno a 6; en comunidades tipo relicto sobre arenas lavadas rodeadas de materiales calizos como en la Sierra de Segura; (Valle *et al.*, 1988). En general, estos suelos presentan moderados contenidos de materia orgánica ($\text{C} < 10\%$; $\text{N} < 0.5\%$), con una relación C/N generalmente inferior a 20; el contenido en bases es bajo, especialmente en profundidad (Moreno *et al.*, 1996; Martín *et al.*, 1997). La acumulación de hojarasca cobra importancia a medida que la pluviosidad aumenta, al tiempo que la tasa de mineralización desciende (descenso de pH), lo que incide en una oligotrofia general de estos suelos; en estos casos se puede presentar un horizonte O orgánica con poco material mineral, de hasta 10 cm de espesor (Martín *et al.*, 1997; Leirós *et al.*, 2000). La textura de estos suelos tiende a ser arenosa, si bien en muchos casos la tendencia puede ser arcillosa (Pardo *et al.*, 1997; Díaz Maroto *et al.*, 2007). Las propiedades bioquímicas de estos suelos son variables, en relación fundamentalmente con los contenidos totales de carbono, nitrógeno y nutrientes esencia-

les; la presencia y actividad de los microorganismos del suelo (siempre mayor en el horizonte O; se trata de hongos, fundamentalmente) depende de la cantidad de sustrato disponible para la mineralización y de la disponibilidad de nutrientes (Leirós *et al.*, 2000).

2. RIESGOS DE DEGRADACIÓN

Hay que considerar que, por lo general, las comunidades pertenecientes a este tipo de hábitat presentan un notable estado de fragmentación en unidades de pequeña extensión, así como un escaso nivel de madurez ecológica (García & Jiménez, 2008). De hecho, las mejores masas arbóreas se localizan fundamentalmente en zonas de difícil acceso, de modo que su desarrollo natural y crecimiento tras las perturbaciones (por ejemplo, un fuego) ha podido causar un desarrollo orientado a masas muy pequeñas con una elevada densidad de árboles, que muestran un descenso del vigor causado por la fuerte competición dentro de la propia masa arbolada (Díaz Maroto *et al.*, 2007). El fuego reiterado, si bien en muchos casos no llega a destruir todo el bosque, pero abre su estructura favoreciendo la iluminación de los estratos inferiores y origina un

denso césped de plantas rizomatosas; *Quercus pyrenaica* puede achaparrarse y adoptar forma arbustiva, muy ramosa, aislando a los árboles viejos, sin llegar a constituir el conjunto cerrado y umbroso del bosque (Izco, 1987).

Otras perturbaciones humanas (ganadería, agricultura) son muy comunes en las zonas que este tipo de hábitat ocupaba en el pasado. Como se ha comentado, en las zonas llanas el territorio de estas comunidades esta hoy ocupado por zonas agrícolas y ganaderas, relegando a este tipo de hábitat a las laderas y pendientes escarpadas (Costa *et al.*, 1998). En este sentido, la rápida regeneración de las especies características de este tipo de hábitat y la relativa rapidez en el reciclado de los nutrientes (sobre todo carbono y nitrógeno) favorecen la respuesta a dichas perturbaciones (Pardo *et al.*, 1997). Por otra parte, el manejo incorrecto (clareo, retirada de los ejemplares más robustos) puede ser contraproducente para el desarrollo de estos hábitat, llevando a una aceleración de su degradación (Díaz Maroto *et al.*, 2007).

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENSETTITI, F., RAMEAU, J.-C., CHEVALLIER, H., BARTOLI, M., & GOURC, J., 2001. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces, d'intérêt communautaire*. Tome 1. Habitats forestiers. Volume 1. Paris: La documentation française.
- COSTA TENORIO, M., MORLA JUARISTI, C. & SAINZ OLLERO, H., 1998. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Barcelona: Planeta.
- DÍAZ MAROTO, I. J., VILA LAMEIRO, P., GUCHU, E. & DÍAZ MAROTO, M. C., 2007. A comparison of the autoecology of *Quercus robur* L. and *Q. pyrenaica* Willd.: present habitat in Galicia, NW Spain. *Forestry* 80: 223-239.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2006. *World reference base for soil resources 2006*. 2ª edición. World Soil Resources Reports n° 103. Roma: FAO.
- IZCO, J., 1987. Galicia. En: Peinado Lorca, M. & Rivas Martínez, S. (eds.). *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares, Servicio de Publicaciones. pp 385-418.
- LEIRÓS, M. C., TRASAR-CEPEDA, C., SEOANE, S. & GIL-SOTRES, F., 2000. Biochemical properties of acid soils under climax vegetation (Atlantic oakwood) in an area of European temperate-humid zone (Galicia, NW Spain): general parameters. *Soil Biology and Biochemistry* 32: 733-745.
- MARTÍN, A., GALLARDO, J. F. & SANTA REGINA, I., 1997. Long-term decomposition process of leaf litter from *Quercus pyrenaica* forests across a rainfall gradient (Spanish central system). *Annales des Sciences Forestières* 54: 191-202.
- MORENO, G., GALLARDO, J. F., SCHNEIDER, K. & INGELMO, F. 1996. Water and bioelement fluxes in four *Quercus pyrenaica* forests along a pluviometric gradient. *Annales des Sciences Forestières* 53: 625-639.
- PARDO, F., GIL, L. & PARDOS, J. A., 1997. Field study of beech (*Fagus sylvatica* L.) and melojo oak (*Quercus pyrenaica* Willd) leaf litter decomposition in the centre of the Iberian Peninsula. *Plant and Soil* 191: 89-100.
- VALLE, F., GÓMEZ-MERCADO, F. & MOTA, J. F., 1988. Los robledales de la sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45: 247-257.
- www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/MapaCultivos/htm/dir_habitats.htm
- www.habitas.org.uk

5. FOTOGRAFÍAS



Quercus robur



Quercus pyrenaica

Fotografía A.2.1.

Aspecto de las especies importantes en el tipo de hábitat 9230: *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* (aspecto invernal)

(www.habitas.org.uk; Costa *et al.*, 1998; las fotos no están en la misma escala).



Fotografía A.2.2.

Aspecto de bosque perteneciente al tipo de hábitat 9230; zona cantábrica; piso colino-montano, 600-700 m de altitud; ombrotipo subhúmedo a hiperhúmedo.

(www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/MapaCultivos/htm/dir_habitats.html).



Fotografía A.2.3.

Aspecto de bosque perteneciente al hábitat 9230; melojar ibérico; piso montano, 800-1.200 m; ombrotipo subhúmedo-húmedo.

(www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/MapaCultivos/htm/dir_habitats.html).



Fotografía A.2.4.

Aspecto de un robleal desarrollado en Umbrisoles háplicos sobre rocas graníticas.

2. DESCRIPCIÓN DE PERFILES REPRESENTATIVOS

A. Información general acerca del sitio

- **Localización:** San Vicente del Pino. Km 29,5 de la carretera Santiago-Curtis. La Coruña
- **Posición fisiográfica:** ladera suave
- **Altura:** 125 m
- **Pendiente:** Clase 2
- **Vegetación:** Robledal con *Q. pyrenaica* y *Q. robar*
- **Litología:** Esquistos de Ordenes
- **Clasificación:** Umbrisol cámbico (WRB, 2006); Tepic Dystrudept (Soil Taxonomy, 1999).

B. Descripción del perfil

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ah1	0-30	Horizonte mineral rico en materia orgánica, pardo rojizo oscuro 5YR3/2 (h), estruja migajosa fina, permeable, fuertemente enraizado. Límite gradual
B	30-65	Pardo rojizo oscuro 5YR4/4, limoso, estuctur amigajosa, permeable y bien aireado. Límite gradual
C	> 65	Saprolita de esquisto fuertemente alterado, amarillo 10YR 8/6

C. Propiedades químicas

	pH H2O	pH KCl	%C	%N	C/N	CIC	V	% Arcilla	Textura
Ah	5,20	4,40	4,80	0,50	9,6	30,3	2	22,6	Franco-arcillo-limosa
B	5,20	4,40	2,50	0,16		15,4	2	8,5	Franco-limosa
C	5,28	4,15				6,8	8	6,4	-