



5210

**MATORRALES ARBORESCENTES
DE *JUNIPERUS* SPP.**

AUTORES

Daniel Montesinos Torres y Daniel García García

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 Párbolo 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 5 ha sido encargada a la siguiente institución

Asociación Española de Ecología Terrestre



Autores: Daniel Montesinos Torres¹ y Daniel García García².

¹Centro de Investigación Sobre Desertificación. CIDE (CSIC-UV-GV), ²Univ. de Oviedo.

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, Eduardo Galante Patiño.

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

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, 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.), Manuel Benito Crespo Villalba (coordinador regional y colaborador-autor), Ana Juan Gallardo, José Luis Villar García, M^a Ángeles Alonso Vargas, Alicia Vicente Caviedes, Mercè Valero Díez (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Felipe Macías Vázquez, Ramón Verde Vilanova.

Fotografía de portada: P. Canto

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:

MONTESINOS, D. & GARCÍA, D., 2009. 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

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. 52 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. Descripción	7
1.3. Problemas de interpretación	8
1.4. Esquema sintaxonómico	9
1.5. Distribución geográfica	10
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	17
2.3. Subtipos	18
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	19
2.5. Exigencias ecológicas	20
2.5.1. Caracterización ecológica del hábitat	20
2.5.2. Especies características y diagnósticas	20
2.5.3. Dinámica de poblaciones y del sistema	21
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	23
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	23
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	26
3.3. Evaluación de la estructura y función	26
3.3.1. Factores, variables y/o índices	26
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y funciones	29
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y funciones	30
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	31
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	32
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	33
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	35
5.1. Bienes y servicios	35
5.2. Líneas prioritarias de investigación	35
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	37
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	39
Anexo 2: Información edafológica complementaria	49



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

1.2. DESCRIPCIÓN

Estas formaciones se distribuyen por gran parte del territorio peninsular y balear.

Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. *Juniperus communis* es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. *Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1.200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc., u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp.) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

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

5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

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

Matorrales perennes esclerófilos mediterráneos y sub-mediterráneos con enebros y sabinas arborescentes. En caso de dominancia mixta de varias especies se puede indicar por una combinación de códigos.

Subtipos:

32.131 - Matorral arborescente de *Juniperus oxycedrus*
Matorral arborescente dominado por *Juniperus oxycedrus* s.l.

32.132 - Matorral arborescente de *Juniperus phoenicea*.

Matorral arborescente dominado por *Juniperus phoenicea* s.l.

32.133 - Matorral arborescente de *Juniperus excelsa* y *J. foetidissima*

Matorrales arborescentes de Grecia, Anatolia y Oriente Próximo, dominado por *Juniperus excelsa* o *J. foetidissima*.

32.134 - Matorral arborescente de *Juniperus communis*.

Formaciones mediterráneas dominadas por *Juniperus communis*.

32.135 - Matorrales arborescentes *Juniperus drupacea*
Formaciones derivadas de 42.A5 16, limitadas al Peloponeso y Asia Menor.

32.136 - Matorral arborescente de *Juniperus thurifera*.
Formaciones derivadas de 42.A2 17.

Relación con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

F5.1 Matorral arborescente

Palaearctic Habitat Classification 1996

32.131 *Juniperus oxycedrus* matorral arborescente

Palaearctic Habitat Classification 1996

32.136 *Juniperus thurifera* matorral arborescente

Enebro y sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez. Así, estos frutos carnosos son utilizados por zorros, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

1.3. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

No se presentan problemas de interpretación de los matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. ya que la presencia de matorrales dominados por alguna de las especies de *Juniperus* que los definen es suficiente para identificar inequívocamente el tipo de hábitat 5210, siendo el único requisito que sean matorrales arborescentes y que no alcancen el apelativo de bosque, particularmente que no sean bosques endémicos de *Juniperus* spp., ya que en ese caso nos encontraríamos ante el tipo de hábitat 9560* (un criterio orientativo puede ser que la media de altura de los individuos de la población no supere los 2-3 m). Más problemática es la diferenciación entre el tipo de hábitat 5210 que nos ocupa y el tipo de hábitat 5130 Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos. El área de distribución de

las formaciones de *J. communis* en brezales o pastizales calcáreos del tipo de hábitat 5130 difiere respecto a la de los matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. del tipo de hábitat 5210, por tanto, se recomienda utilizar en primera instancia un criterio biogeográfico, ya que en la Península Ibérica, el tipo de hábitat 5130 únicamente se ha catalogado en Cataluña en su región biogeográfica Alpina. En segunda instancia, el tamaño de los individuos de *J. communis* en el tipo de hábitat 5130 es más pequeño, manteniendo habitualmente un porte claramente arbustivo. Sin embargo, su estructura y función es similar, variando, eso sí, la cohorte de especies acompañantes, ya de por sí bastante amplia en una especie tan generosamente distribuida como *J. communis*. Por tanto, se debe prestar especial atención a la distinción entre los tipos de hábitat 5130 y 5210, e incluso plantearse la posible inclusión del tipo de hábitat 5130 como un subtipo del tipo de hábitat 5210.

1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
5210-5330-9540-9560	421010/433530/854010/856130	<i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i> Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975
5210	421011	<i>Crataego monogynae-Quercetum cocciferae</i> Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1984
5210	421012	<i>Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae</i> (Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Peinado & Martínez-Parras 1985
5210	421013	<i>Quercetum cocciferae</i> Br.-Bl. 1924
5210	421014	<i>Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1954
5210	421015	<i>Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae</i> Loidi & F. Prieto 1986
6310-9240-9330-9340	531010/824030/833010/834010	<i>Quercion broteroi</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 em. Rivas-Martínez 1975 corr. Ladero 1974
5210-6310-9330	421111-531015-833011	<i>Junipero lagunae-Quercetum suberis</i> Rivas-Martínez, Aguiar, Cantó & Ladero in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
5210-6310-9330	421112-531013-834013	<i>Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae</i> P. Silva 1970
5210-6310-9330	421113-531014-834014	<i>Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae</i> Rivas-Martínez 1965
5210-6310-9330	421114-531018-834016	<i>Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae</i> Rivas-Martínez 1987
5120-5210	412010/421410	<i>Cytision oromediterranei</i> Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 corr. Rivas-Martínez 1987
5210	421411	<i>Avenello ibericae-Juniperetum alpinae</i> Rivas-Martínez, Fernández-González, Sánchez-Mata & Sardinero in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 5210 según el Atlas y Manual de los Hábitat de España.

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 5210, presentan alguna asociación que sí lo está.

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

1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 5210 por regiones biogeográficas en la Unión Europea. Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

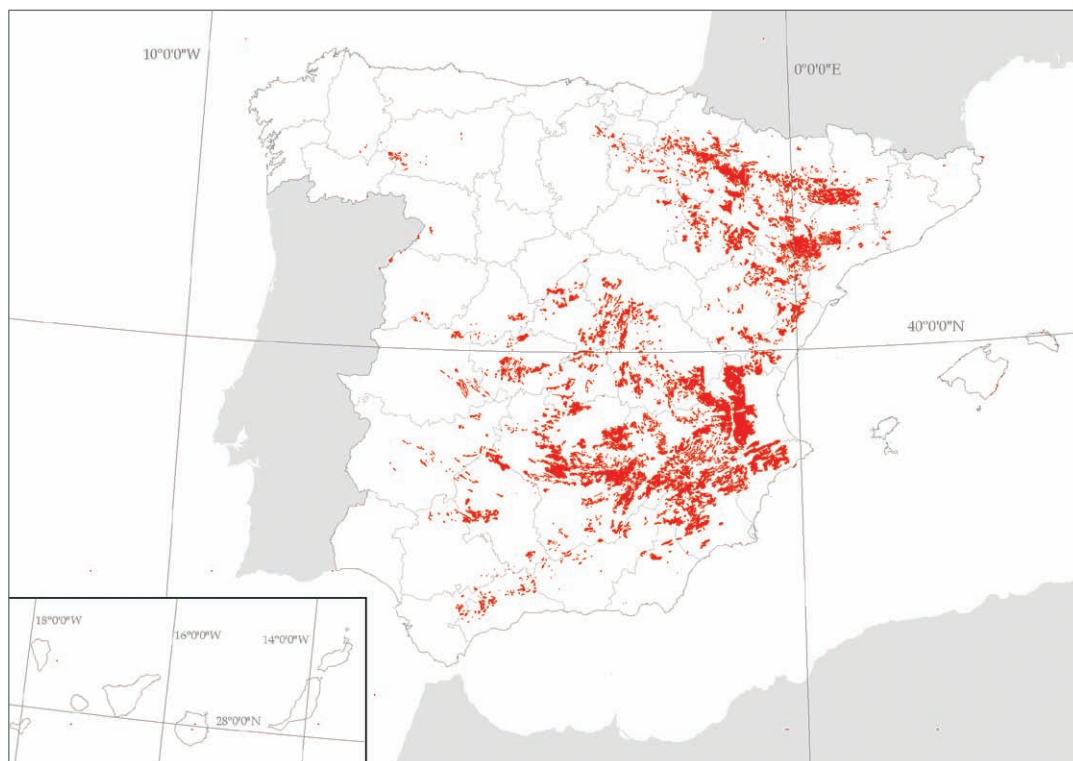
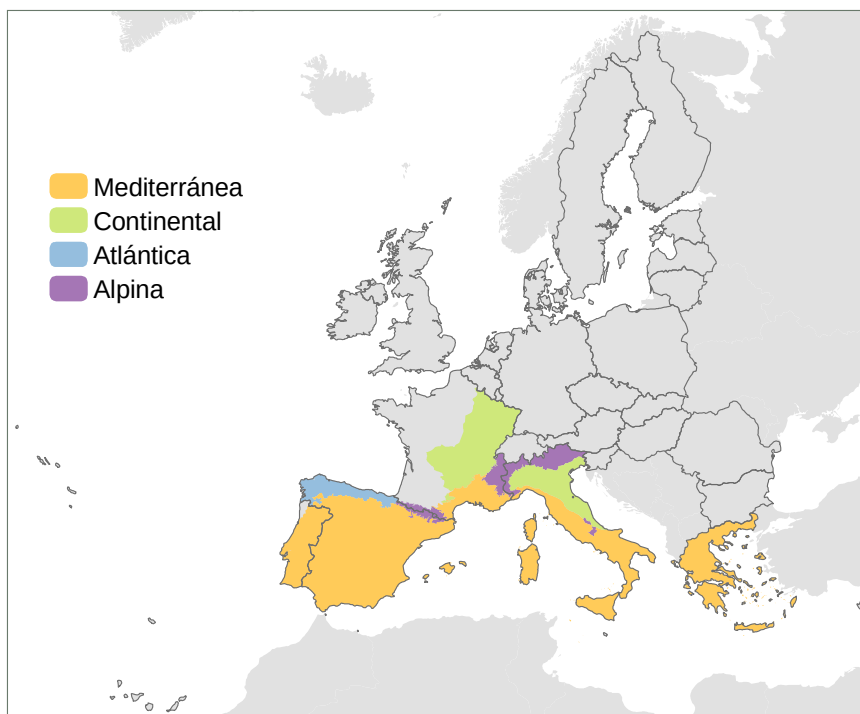


Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 5210. 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	342,41	248,67	72,62
Atlántica	282,99	121,82	43,05
Macaronésica			
Mediterránea	503.277,93	200.390,57	39,82
TOTAL	503.903,33	200.761,08	39,84

Tabla 1.2
Superficie ocupada por el tipo de hábitat 5210 por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional. Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

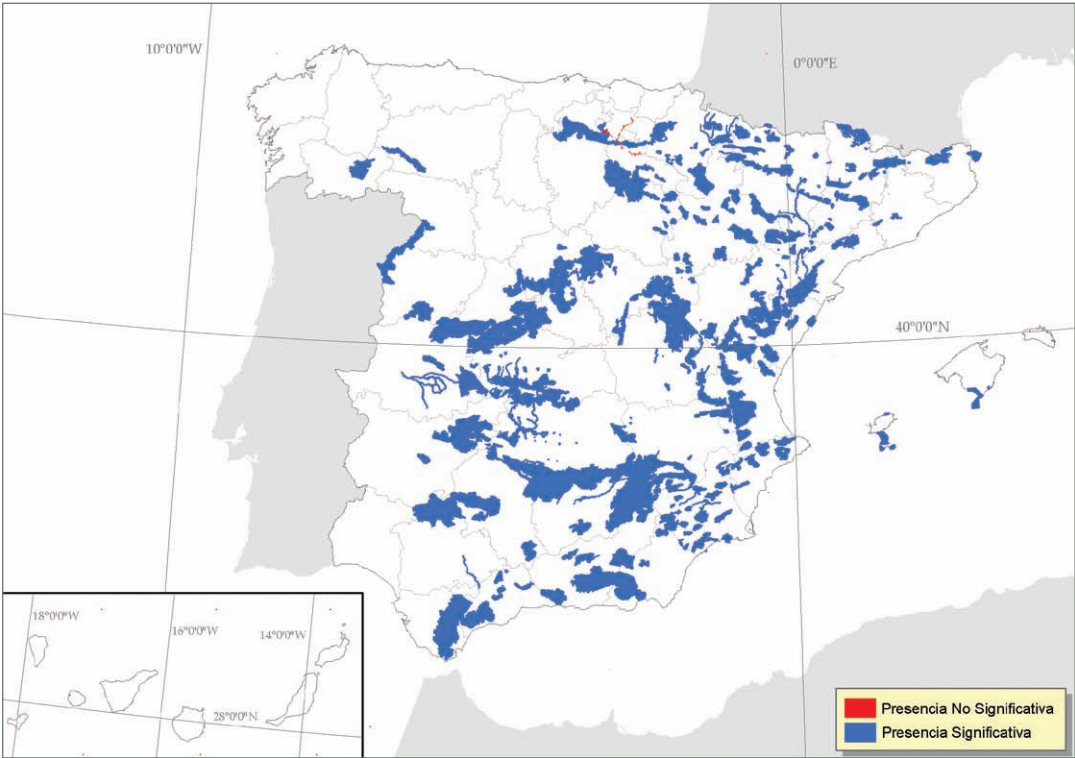


Figura 1.3
Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 5210. Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina		2	3		1.019,80
Atlántica					
Macaronésica					
Mediterránea	58	153	36	2	220.954,67
TOTAL	58	155	39	2	221.974,47

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 5210.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 5210, 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.

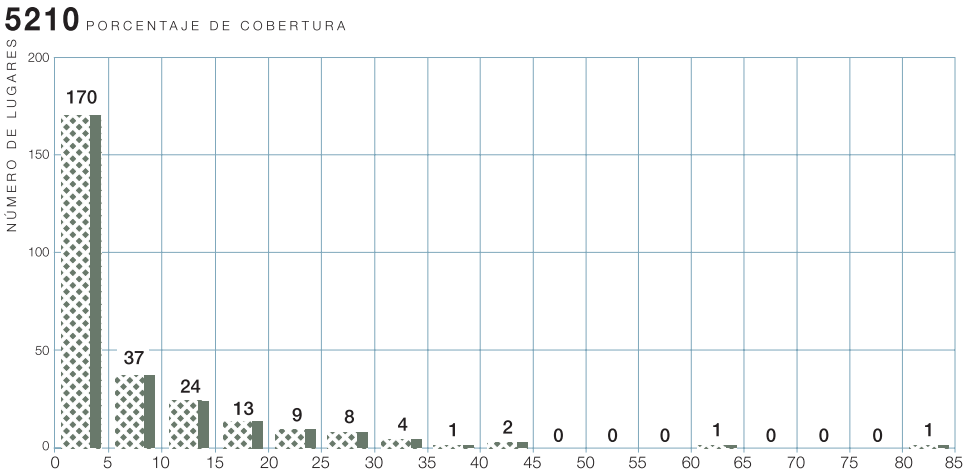


Figura 1.2

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 5210 en LIC.

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

Tabla 1.4

Distribución del tipo de hábitat 5210 en España por comunidades autónomas en cada region biogeográfica.

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.			9,84 %	
	LIC			16,06 %	
Aragón	Sup.	57,00 %		19,02 %	
	LIC	60,00 %		20,05 %	
Asturias	Sup.				
	LIC				

► Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Canarias	Sup.				
	LIC				
Cantabria	Sup.				
	LIC				
Castilla- La Mancha	Sup.			26,71 %	
	LIC			10,84 %	
Castilla y León	Sup.		5,66 %	2,22 %	
	LIC			10,04 %	
Cataluña	Sup.	42,99 %		4,39 %	
	LIC	40,00 %		5,62 %	
Ceuta	Sup.			—	
	LIC			—	
Comunidad de Madrid	Sup.			1,83 %	
	LIC			1,60 %	
Comunidad Valenciana	Sup.			26,85 %	
	LIC			10,84 %	
Extremadura	Sup.			1,74 %	
	LIC			3,61 %	
Galicia	Sup.		1,59 %	0,13 %	
	LIC			0,40 %	
Islas Baleares	Sup.			0,06 %	
	LIC			2,40 %	
La Rioja	Sup.			0,44 %	
	LIC			2,00 %	
Melilla	Sup.			—	
	LIC			—	
Navarra	Sup.		92,74 %	3,30 %	
	LIC			4,41 %	
País Vasco	Sup.			0,12 %	
	LIC			—	
Región de Murcia	Sup.			32,60 %	
	LIC			12,04 %	

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.

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

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



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

Tabla 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 5210 por regiones naturales.

Región biogeográfica	Superficie (ha)	(%)	Región natural	Superficie (ha)	(%)
ALPINA	315	0,064086	ALP1	314	0,06
			ALP4	2	0,00
ATLÁNTICA	277	0,056368	ATL4	230	0,05
			ATL5	27	0,01
			ATL6	21	–
MEDITERRÁNEA	491506	99,879545	MED2	36	0,01
			MED3	1,568	0,32
			MED5	6,235	1,27
			MED8	48,903	9,94
			MED9	490	0,10
			MED10	17,667	3,59
			MED11	2,174	0,44
			MED12	13	–
			MED13	52,020	10,57
			MED14	597	0,12
			MED16	10,920	2,22
			MED17	550	0,11
			MED21	574	0,12
			MED22	1,811	0,37
			MED23	3,287	0,67
			MED24	671	0,14
			MED26	19,008	3,86
			MED27	82,555	16,78
			MED28	55,024	11,18
			MED29	1,468	0,30

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.1

Región biogeográfica	Superficie (ha)	(%)	Región natural	Superficie (ha)	(%)
MEDITERRÁNEA	491506	99,879545	MED30	1,056	0,21
			MED31	1,718	0,35
			MED32	104,720	21,28
			MED35	19,949	4,05
			MED36	0	0,00
			MED37	6,519	1,32
			MED39	1,873	0,38
			MED40	38	0,01
			MED41	4,020	0,82
			MED42	637	0,13
			MED43	6,826	1,39
			MED44	59	0,01
			MED46	211	0,04
			MED47	4	–
			MED48	13,762	2,80
			MED50	264	0,05
			MED51	379	0,08
			MED52	439	0,09
			MED53	22,133	4,50
			MED54	1,330	0,27

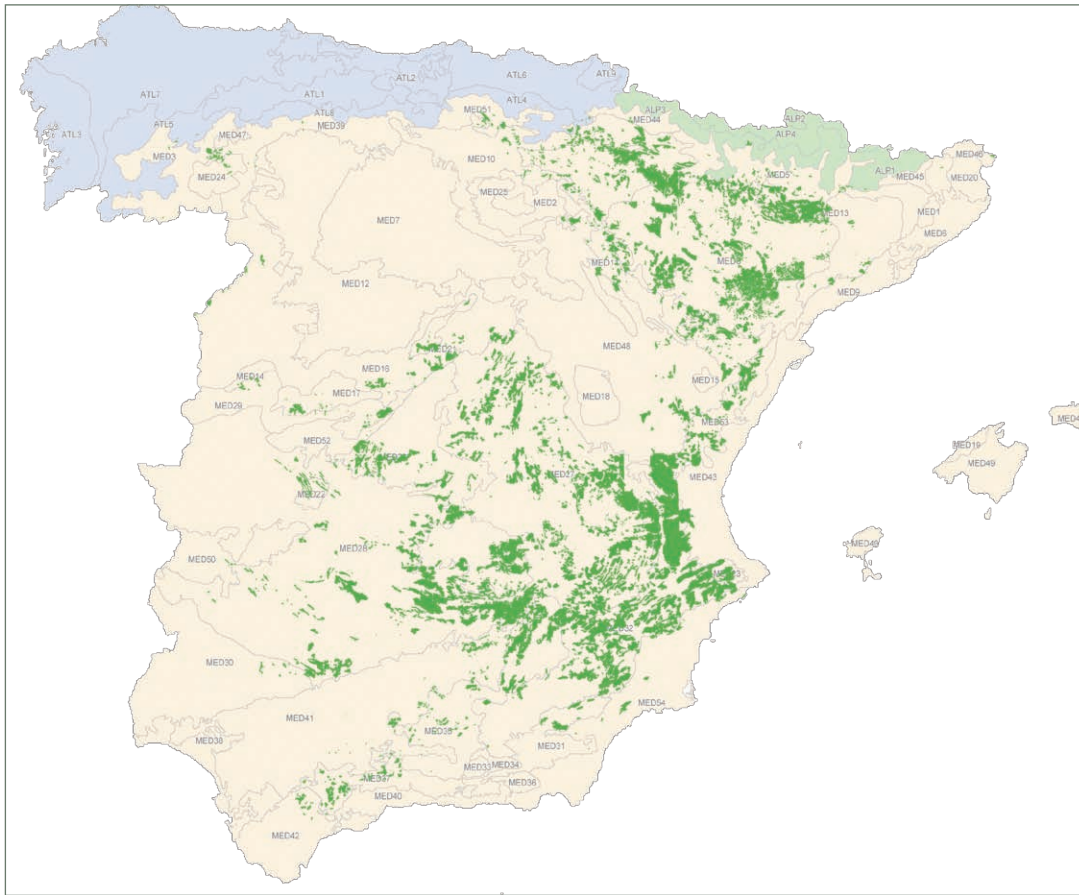


Figura 2.1

Mapa de distribución del tipo de Hábitat de interés comunitario 5210 por regiones naturales.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* toleran un amplio rango de temperaturas, desde las altas temperaturas típicas del verano mediterráneo hasta las bajas temperaturas propias de ambientes alpinos, lo que convierte a las especies de estos tipos de hábitat en tolerantes a las condiciones físicas adversas, siendo por el contrario el lento crecimiento de los *Juniperus* una desventaja frente a especies competidoras de crecimiento más rápido cuando éstas son capaces de tolerar las duras condiciones ambientales.

Las regiones montañosas se caracterizan por experimentar bajas temperaturas durante gran parte del año y unas precipitaciones moderadas o bajas que

se concentran en invierno, a menudo en forma de nieve, lo cual las hace poco aprovechables para las plantas, provocando que la precipitación útil llegue a ser mucho menor que la nominal. Los matorrales endémicos de *Juniperus* presentan una gran variabilidad y resistencia, pudiendo soportar precipitaciones medias anuales de tan solo 250 mm en las zonas más meridionales y de más de 1.200 mm en las más septentrionales de la Península Ibérica.

La baja disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) de los ambientes que habitan pueden limitar grandemente la fertilidad de sus poblaciones y las poblaciones ubicadas en zonas con mayor disponibilidad de agua han demostrado aumentar su fertilidad significativamente (García *et al.*, 1999; García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007).

2.3. SUBTIPOS

Atendiendo principalmente a la especie dominante, en la Península Ibérica podemos distinguir cuatro tipos básicos de matorrales arborescentes de *Juniperus*:

I. Matorral arborescente dominado por *Juniperus oxycedrus*

Este subtipo se distribuye entre los 0 y los 1.500 m altitud, y soporta precipitaciones de entre 300 y 1.200 mm anuales. En las poblaciones más meridionales y altas llegan a soportar hasta 150 heladas anuales. Se puede encontrar sobre cualquier tipo de suelo. En ocasiones, y dependiendo de las condiciones ambientales y geográficas, se puede ver acompañado de individuos aislados de encina, pino piñonero y negral, cedro, pinsapo, coscoja, laurel, boj, cornicabra, sabina negral o alcornoque.

II. Matorral arborescente dominado por *Juniperus phoenicea*

Este subtipo se distribuye entre los 0 y los 1.000 m altitud, indiferente en cuanto a suelos, que pueden ser arcillosos, arenosos, margosos, volcánicos, calizos y dolomíticos, conglomerados e incluso suelos salados. Soporta inviernos ardientes y fríos invernales, con precipitaciones mínimas de hasta 250 mm. Dependiendo de las condiciones ambientales se puede ver acompañado de diferentes cohortes de especies. En condiciones xerófilas, es frecuente encontrar *Retama monosperma*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, así como individuos aislados de alcornoques, pino piñonero y pino negral. En montañas o en la meseta, son frecuentes *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus myrtifolia*, *Putoria calabrica*, *Pistacia terebinthus*, *Bupleurum spinosum*, *Juniperus oxycedrus*, así como individuos aislados de encina, quejigo, sabina albar y pinos. En ambientes más desérticos, son frecuentes *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida*,

Globularia alypum, *Artemisia herba-alba*, *Buxus balearica* y *Stipa tenacissima*.

III. Matorral arborescente dominado por *Juniperus communis*

Se distribuyen entre los 1.000 y los 2.300 m de altitud. Su composición florística es muy variada, estando compuesta por matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. En las mayores altitudes es común encontrar especies almohadilladas como *Erinacea anthyllis* y otras adaptadas a ambientes fríos y secos como *Genista scorpius*, *Genista versicolor*, *Berberis vulgaris*, *Anthyllis vulneraria*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Juniperus thurifera*, *Juniperus sabina* y *Brachypodium sylvaticum* a menudo aparecen también individuos aislados de pino.

IV. Matorral arborescente dominado por *Juniperus thurifera*

Se pueden encontrar en altitudes muy bajas, aunque lo más frecuente es encontrarlos entre los 1.000 y 1.800 m de altitud, en zonas continentales del interior peninsular. Habitualmente se trata de matorrales de transición hacia sabinas albares adultos (ver tipo de hábitat 9560) y suelen ser florísticamente pobres, apareciendo únicamente un desdibujado estrato arbustivo donde podemos encontrar: *Genista scorpius* y *G. rigidissima*, así como *Erinacea anthyllis*, *Lithodora difusa*, *J. sabina*, *Berberis vulgaris*, *Anthyllis vulneraria*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Brachypodium sylvaticum*. A menudo, aparecen junto con individuos aislados de *Quercus faginea*, *Q. pyrenaica* y en ocasiones *Sorbus aria*. Si se ubica sobre suelos ácidos, aparece acompañado de especies típicas de dichos suelos como: *Cistus laurifolius*, *Lavandula stoechas*, *Thymus mastichina*, *Quercus pyrenaica* y *Cistus ladanifer*. En cualquier caso, con comunidades herbáceas diversas y valiosas.

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

Aunque se desconoce la presencia de especies vegetales incluidas en los anexos de la Directiva de Hábitats en matorrales arborescentes de *Juniperus*, dado el amplio rango de distribución de este tipo de hábitat en la Península, no es descartable que alguna de estas especies se pueda encontrar eventualmente. En cualquier caso, y dado que los matorrales arborescentes de *Juniperus* van acompañados de la cohorte vegetal propia de cada territorio, ninguna especie vegetal de la Directiva de Hábitats que se pudiera encontrar en este hábitat sería considerada como preferencial.

En la 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 5210.

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

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad hábitat*	Afinidad subtipo*	Comentarios
AVES				
<i>Fringilla coelebs</i>	I	No Preferencial		

MAMÍFEROS				
<i>Mustela putorius</i>	V	No Preferencial		
<i>Felis sylvestris</i>	IV	No Preferencial		
<i>Genetta genetta</i>	V	No Preferencial		
<i>Canis lupus</i>	II - IV	No Preferencial		

* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el 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.

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 5210.

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

2.5.1. Caracterización ecológica del tipo de hábitat

■ Climatología

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* soportan una amplia variación de precipitación, y son capaces de soportar un duro clima continental (Gómez-Manzanares, 1997). Sus poblaciones más secas experimentan una precipitación anual media de tan sólo 250 mm y las más húmedas con precipitaciones de hasta 1.200 mm.

Con respecto al rango de temperaturas, podemos encontrar un rango de variación similar, en el que sus poblaciones corresponden igualmente con los extremos de temperatura en la Península Ibérica, variando desde una temperatura media anual inferior a los 9°C hasta los 20°C en las zonas más cálidas. Experimentan temperaturas mínimas medias de 2°C y máximas medias de más de 20°C, y pueden soportar temperaturas mínimas y máximas absolutas de entre +40°C hasta -25°C (Comín Sebastián, 1987).

Esta combinación de temperaturas y precipitaciones hace que los *Juniperus* deban soportar déficits hídricos desde -300 mm anuales hasta más de 750 mm.

■ Topografía, geomorfología y edafología

En la Península Ibérica, los sabinares y enebrales arborescentes se ubican en zonas de montaña con altitudes desde 0 hasta 2.300 m. Son muy tolerantes a pendientes elevadas, sin embargo, muchas poblaciones se encuentran en zonas de la meseta o en las proximidades de antiguos campos de cultivo donde la pendiente es mas bien reducida o incluso nula.

Aunque su distribución es más frecuente sobre suelos calcáreos, todas las especies son tolerantes a cualquier tipo de suelo, y pueden encontrarse sobre todo tipo de depósitos e incluso sobre sustratos de tipo ácido como pizarras, gneises o rañas. Se trata frecuentemente de suelos esqueléticos, extremadamente poco profundos, y con abundancia de roca.

2.5.2. Especies características y diagnósticas

La especie característica y diagnóstica de los matorrales arborescentes de *Juniperus* es cualquiera de las cuatro especies de *Juniperus* que los definen. Estas pueden presentarse en formaciones en las que domina el estrato arbustivo-arbóreo o en masas mixtas en distinta proporción, frecuentemente cerca de o con individuos de *Quercus faginea*, *Q. ilex*, *Q. pyrenaica*, *Pinus nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris*. En la capa arbustiva de estos bosques se encuentran frecuentemente especies de los géneros *Cistus*, *Genista*, *Thymus* y *Lavandula*.

No obstante, la composición florística de especies acompañantes es muy variable y depende, más que de la región biogeográfica, del tipo de ambiente en el que se encuentran (litoral, media o alta montaña, etc.) estando enormemente condicionado por las condiciones climatológicas, geográficas y ambientales de cada población (Costa Tenorio *et al.*, 1993). Es frecuente, no obstante, encontrar individuos de *Juniperus communis*, *J. phoenicea*, *J. sabina*, *Berberis hispanica*, *Astragalus boissieri*, *Erinacea anthyllis*, *Rhamnus saxatilis*, *Artemisia assona*. También es frecuente encontrar distintas especies de los géneros *Helianthemum*, *Sideritis*, *Agropyrum*, *Ononis*, *Koeleeria*, *Stipa*, *Brachipodium*, *Rosa*, *Salvia*, *Poa*, *Centaurea*, etc.

Las especies de aves del género *Turdus* constituyen un elemento estructural imprescindible de las formaciones de *Juniperus*, ya que son los principales dispersores de arcéstidas, contribuyendo de forma clave a la regeneración de estos tipos de hábitat.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional 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 para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM), y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

2.5.3. Dinámica de poblaciones y del sistema

Estas formaciones presentan un amplio rango de densidades, variando entre los 100 y los 925 árboles adultos por hectárea (García, 1998; García *et al.*, 1999; Montesinos, 2007). La estructura poblacional suele estar compuesta por individuos de distintas edades y su estado depende de la especie considerada y de la localización de las poblaciones. En este sentido, las poblaciones septentrionales (García *et al.*, 2000) suelen mostrar más indicios de dinamismo que las de Hábitat más secos y cálidos, que presenta reclutamientos desde moderados (Orozco Bayo *et al.*, 1993) o incluso nulos (García *et al.*, 1999) hasta espectacularmente altos (por ejemplo, Pavón-García, 2005). Numerosas observaciones incluso apuntan a que en las proximidades de ciertas formaciones se producen colonizaciones de extensas áreas de cultivo abandonadas.

Cuando encontramos masas mixtas, aunque estas se pueden dar con distintas especies de *Quercus* y *Pinus*, las especies arbóreas más frecuentes son *Pinus nigra* y *Quercus faginea*. De hecho, los matorrales arborescentes de *Juniperus* son frecuentemente formaciones de sustitución de estos bosques y pueden llegar a convertirse en auténticas masas forestales mixtas. En cualquier caso, las especies de *Juniperus*, una vez establecidas, presentan una gran resistencia y resiliencia a los cambios debido a su longevidad y capacidad de persistencia.

■ Variación estacional

Las sabinas y enebros son especies longevas, por lo que la variación estacional es bastante sutil y se

reduce a la presencia de herbáceas en la primavera que se secan en el verano, y las heladas de invierno, que pueden cubrir las poblaciones de capas de nieve no muy profundas, dado que las precipitaciones tampoco suelen ser muy abundantes. La floración y la fructificación de *Juniperus* puede llegar a ser el principal ritmo de variación en la disponibilidad de nutrientes para distintas especies animales, como los zorros (*Vulpes vulpes*) y ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*), pero sobre todo, para distintas especies de aves dispersoras de semillas del género *Turdus*. En último término, la importancia de estas especies como proveedoras de alimento está en función de las especies vegetales que les acompañan en cada territorio.

■ Ecología del paisaje

Los matorrales arborescentes de sabinas y enebro poseen unas características particulares que les conceden un valor paisajístico indudable. Estos sobreviven a menudo en austeros sistemas de montaña formando estructuras características de alto valor paisajístico. Son frecuentes, no obstante, perturbaciones a nivel paisajístico debidas a la urbanización y asfaltización del territorio, especialmente en las zonas costeras levantinas. También es frecuente la alteración de estos tipos de hábitat por la construcción de pistas de esquí y de vías de comunicación. Los sabinares y enebrales han convivido largos períodos junto con explotaciones agrícolas de montaña de baja intensidad, y hoy en día, los sabinares próximos a antiguas zonas agrícolas, colonizan las mismas con facilidad, incrementando así la densidad y extensión de algunas poblaciones.



3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

Tabla 3.1

Datos correspondientes a las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 5210.

Región biogeográfica	ALP	
Área de distribución	Superficie en km ²	3,15
	Fecha de determinación	2007
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	<3
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo 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 %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
	Principales presiones	3+4
Información complementaria	Amenazas	2
	Área de distribución de referencia favorable en km ²	10
	Superficie de referencia favorable en km ²	3

► Continúa Tabla 3.1

Región biogeográfica	ATL	
Área de distribución	Superficie en km	2,77
	Fecha de determinación	2007
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km	<2,5
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo 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 %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
	Principales presiones	3+4
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km	10
	Superficie de referencia favorable en km	3

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica	MED	
Área de distribución	Superficie en km ²	4.915,1
	Fecha de determinación	2007
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	< 4.900
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, solo 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 %.	0
	Período evaluado	2002-2007
	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)	0
	Principales presiones	3+4
Información complementaria	Amenazas	2
	Área de distribución de referencia favorable en km ²	10.000
	Superficie de referencia favorable en km ²	5.000

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

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

Tabla 3.5

Valoración de las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 5210 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

La composición florística de los matorrales arborescentes de *Juniperus* es difícil de caracterizar, ya que su acervo florístico es bastante independiente del sabinar o enebreal, y varía grandemente en función de la vegetación propia de cada territorio.

Consecuentemente, enumeraremos algunas especies que se encuentran con cierta frecuencia en los sabinares y enebrales ibéricos pero que, no obstante, no se ajustan a la definición de especie típica al uso.

La especie característica y diagnóstica de cada uno de los subtipos de matorral es, por supuesto, la especie de *Juniperus* dominante en cada caso. Esta puede dominar claramente la formación o presentarse en formaciones mixtas con otros *Juniperus* e incluso con individuos de *Quercus faginea*, *Q. ilex*, *Q. pyrenaica*, *Pinus nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris*. En la capa arbustiva de estas formaciones se encuentran frecuentemente especies de los géneros *Cistus*, *Genista*, *Thymus* y *Lavandula*.

No obstante, la composición florística de especies acompañantes es muy variable y dependen grandemente de las condiciones climatológicas, geográficas y ambientales de cada población (Costa Tenorio *et al.*, 1993). Es frecuente encontrar acompañamiento de especies como *Buxus sempervirens*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, *Berberis hispanica*, *Astragalus boissieri*, *Erinacea anthyllis*, *Artemisia assoana*, *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida*, *Globula-*

ria alypum, *Artemisia herba-alba*, *Buxus balearica*, *Stipa tenacissima*. Tampoco es raro encontrar distintas especies de los géneros *Rhamnus*, *Helianthemum*, *Sideritis*, *Agropyrum*, *Ononis*, *Koeleria*, *Stipa*, *Brachypodium*, *Rosa*, *Salvia*, *Poa*, *Centaurea*, etc.

En cuanto a especies animales, además de la presencia de zorros y garduñas, e incluso lobos, que comen eventualmente arcéstidas de sabinas y enebros, es crítica la presencia de diferentes especies de aves, principalmente zorzales y mirlos, que dispersan sus semillas y son un factor clave en la regeneración de los sabinares albares (*Turdus merula*, *Turdus torquatus*, *Turdus iliacus*, *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus*).

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies típicas aportado por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) y la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), que pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 5210.

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

3.3.1. Factores, variables y/o índices

1. Índice de reproducción

Las especies de *Juniperus* presentan crecimientos extraordinariamente lentos y una gran longevidad.

La reproducción y fertilidad de estas especies es muy variable entre años y durante largo tiempo pueden mostrar niveles reproductivos marginales que serían insuficientes para asegurar una tasa de regeneración adecuada. No obstante, incluso en años con niveles reproductivos adecuados, la viabilidad de semillas es muy baja. La baja fertilidad de estas especies en la Península Ibérica parece estar relacionada con la baja disponibilidad de agua y con la latitud, al encontrarse en el límite sur de distribución de algunas de estas especies (García *et al.*, 2000).

En el corto y medio plazo, por lo tanto, se recomienda calcular un índice de reproducción para comprobar si los matorrales de *Juniperus* presentan una reproducción efectiva y que no nos encontramos con bosques denominados de muertos vivientes que solo persistirían debido a la longevidad de sus individuos, y no a una reproducción y regeneración adecuadas. Se recomienda realizar el censo de forma anual.

Se propone realizar, en cada población estudiada, un transecto de 10 x 1.000 m (1ha). En caso de que el relieve o la estructura de la población no lo permitan, se pueden realizar hasta diez transectos de 10 x 100 m. A lo largo de este transecto, se contabilizará todo individuo adulto y se anotará si es reproductivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o arcéstidas (en adelante frutos) inmaduros (de color verdoso) y maduros (de colores rojizos en *J. phoenicea* y *J. oxycedrus* o azulado-negruzcos en *J. communis* y *J. thurifera*). En las especies dioicas (*J. oxycedrus*, *J. communis* y *J. thurifera*), se realizará un conteo en al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos se estimarán el número flores masculinas (en machos) o de frutos inmaduros (en hembras) y maduros en cada uno de los veinte individuos. En la especie monoica (*J. phoenicea*), se realizará un conteo similar pero únicamente en veinte individuos en los que se contarán tanto flores masculinas como las arcéstidas inmaduras y maduras.

En poblaciones mixtas con presencia de más de una especie de *Juniperus*, tanto los conteos como la toma de muestras de arcéstidas, se realizarán para cada una de las especies presentes siempre que alcancen al menos un 5% de los *Juniperus* de la población de estudio.

Este conteo nos permitirá estimar el número medio por árbol y por población de flores masculinas o frutos femeninos de uno o dos años, indicándonos el grado de reproducción efectiva.

Se debe tomar además una muestra de cinco frutos maduros (veinticuatro meses) de cada uno de los veinte pies femeninos (total cien frutos). Estos frutos se cortarán bajo lupa, diseccionando sagitalmente las semillas. Se considerarán como semillas viables aquellas que muestran un contenido (embrión y saco embrionario) bien desarrollado, blanquecino y oleoso, y que ocupa por completo la cavidad interna de la cubierta de la semilla, y como inviables, aquellas semillas con embrión abortado (aspecto reseco, oscuro, ocupando parcialmente la cavidad de la semilla), las semillas vacías, y las semillas depredadas por diversos insectos durante el desarrollo del fruto (la avispa *Megastigmus bipunctatus* y el ácaro *Trisetacus quadrisetus*) (Roques, 1983). Se calculará la tasa de viabilidad como porcentaje de semillas viables por planta madre (García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007). Dado que la tasa de viabilidad de semillas en la Península Ibérica es muy baja, y dado que las variaciones en las condiciones ambientales relacionadas con el cambio climático podrían reducir esta tasa aún más, la fertilidad de las semillas podría comprometer la continuidad de las poblaciones incluso con una producción de frutos significativa.

Dados los rangos de valores de floración y fructificación conocidos por los autores del informe, se establecen unos valores máximos razonables (1.000 flores masculinas ó 200 frutos) que nos permiten valorar el estado de cada población con respecto al máximo observado para la especie. Así, el índice de reproducción (I_{rep}) se calculará como:

$$I_{rep} = (\text{Número medio de flores masculinas} / 1.000 \times 0,20) + (\text{Número medio de frutos inmaduros} / 100 \times 0,20) + (\text{Número medio de frutos maduros} / 100 \times 0,20) + (\% \text{ de viabilidad de semillas media} / 100)$$

Una variación de este índice se puede aplicar en el caso de que no se desee o pueda evaluarse el porcentaje de viabilidad de semillas, en ese caso, la ponderación de cada uno de los tres subfactores anteriores (flores, frutos inmaduros y frutos maduros) sería de 0,33 para cada uno.

2. Índice de regeneración

La presencia de plántulas es, en última instancia, el mejor indicador del estado de salud de los sabinas y enebrales. El índice de regeneración complementa e integra el índice de reproducción, ya que nos indica que la reproducción ha sido efectiva y que estamos ante formaciones con una regeneración efectiva que garantiza su futuro.

Dado que este factor es integrador del factor de reproducción, se considera un índice de medida obligatoria. No es necesario calcular este parámetro cada año, ya que las plántulas presentan un crecimiento muy lento y el conteo en un momento

puntual es integrador del reclutamiento efectivo en años anteriores, por lo que se recomienda una frecuencia de muestreo de entre tres y seis años. Para comprender mejor la magnitud de la regeneración, también contemplaremos la densidad de individuos adultos.

A lo largo de transectos similares a los del índice de reproducción (puede realizarse simultáneamente en los mismos transectos), se contarán el número de plántulas y juveniles (individuos menores de 1m), y el número de adultos (>1m) presentes en la hectárea muestreada. En este caso no se prestará atención a la especie de *Juniperus* a la que pertenecen las plántulas, dada la dificultad de determinación que podría surgir en algunos casos.

A partir del conocimiento empírico sobre densidad máxima conocida para plántulas, juveniles y adultos, en poblaciones naturales de *Juniperus* (García *et al.*, 1999; Montesinos, 2007) se propone el siguiente índice de regeneración (I_{reg}):

$$I_{reg} = [(Número\ de\ plántulas/1.000 \times 0.67) + (Número\ de\ adultos/2000 \times 0.33)]$$

3. Índice de daños

Las sabinas y enebros pueden presentar grandes longevidades y durante ese período, se pueden acumular daños en ramas, por lo que a menudo, los individuos adultos se ven afectados por plagas forestales o por graves defoliaciones que dejan al descubierto ramas semidesnudas. El ganado también puede producir defoliaciones significativas, aunque habitualmente prefiere otras especies más palatables. Todos estos factores son indicadores del estado de salud de los sabinas por lo que se propone una sencilla metodología a realizar obligatoriamente junto con el recuento de plántulas y juveniles con una periodicidad de entre tres y seis años.

En los mismos transectos realizados para el índice de regeneración, y simultáneamente con su muestreo, se

anotará la presencia de individuos con ramas rotas, atacadas por plagas u hongos o ramoneadas por el ganado, y el porcentaje aproximado del daño con respecto al volumen total de ramas. Asimismo, se anotará la presencia de individuos con evidentes signos de defoliación y el porcentaje aproximado de defoliación con respecto a individuos sanos próximos.

Un índice de daños extraordinariamente alto indicará, por tanto, la presencia de poblaciones muy envejecidas. Si esto se combina con una baja regeneración y reproducción estaremos ante una población ante la que tomar medidas.

Se propone el siguiente índice de densidad (I_{dens}), en el que los porcentajes de daños se suman para descontar del total de individuos por unidad de superficie (ha) y así evaluar el grado de salud de los individuos adultos:

$$I_{\text{dens}} = [\text{Densidad de adultos} - (\text{S \% de daños en ramas}/100)] / \text{Densidad de adultos}$$

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

En primer lugar deben seleccionarse quince poblaciones a lo largo del rango ibérico de distribución del tipo de hábitat de estudio y representativas de las distintas condiciones ambientales peninsulares (precipitación, altitud, temperatura, etc.). En estas poblaciones se realizarán evaluaciones de campo anualmente si se calcula I_{rep} ; o cada tres o seis años si la evaluación se realiza únicamente en base a I_{reg} y a I_{dens} .

Como se comentó en el apartado anterior, en cada población se realizará un transecto de 10 x 1.000 m (1ha). En caso de que el relieve o la estructura de la población no lo permitan, se pueden realizar hasta 10 transectos de 10 x 100m.

A lo largo de cada transecto, se contarán el número de plántulas (individuos menores de 1m) y el número de adultos (>1m) presentes en la hectárea muestreada.

Para los individuos adultos, se determinará si es reproductivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o gálbulos o arcéstidas (en adelante frutos) inmaduros (de color verdoso) y maduros (de color rojizo o azulado-negruzco).

En al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos (o veinte en total en la monoica *J. phoenicea*) se estimarán el número flores masculinas (en machos) o de frutos (en hembras) inmaduros y maduros en los primeros 20 cm de diez ramillas escogidas al azar alrededor de cada uno de los veinte individuos.

Se recomienda además que una muestra de cinco frutos maduros de cada uno de los veinte árboles femeninos (total cien frutos) se corten bajo la lupa y se estime la viabilidad de sus semillas para detectar cualquier posible variación en la misma.

En los mismos transectos realizados para el índice de regeneración, y simultáneamente con su muestreo, se anotará la presencia de individuos con roturas de ramas, atacados por hongos o plagas forestales o ramoneados por el ganado, y el porcentaje aproximado del daño con respecto al volumen total de ramas. Asimismo, se anotará la presencia de individuos con evidentes signos de defoliación y el porcentaje aproximado de defoliación con respecto a individuos sanos próximos.

Por conveniencia, obtendremos un índice global que resumirá todas las variables anteriores en un valor entre 0 y 1. Para calcular este índice utilizaremos la siguiente ponderación. Para cada población se calculará el índice global (I_{glob}) de la siguiente manera:

$$I_{\text{glob}} = (I_{\text{rep}} \times 0.25) + (I_{\text{reg}} \times 0.5) + (I_{\text{dens}} \times 0.25)$$

Si, dado que es opcional, no se calcula I_{rep} , entonces el índice global se calculará como:

$$I_{\text{glob}} = (I_{\text{reg}} \times 0.75) + (I_{\text{dens}} \times 0.25)$$

Si I_{glob} se encuentra entre 0 y 0.24 se considerará que el estado de la población es **Desfavorable-Malo**

Si I_{glob} se encuentra entre 0.25 y 0.49 se considerará que el estado de la población es **Desfavorable-Inadecuado**

Si I_{glob} se encuentra entre 0.5 y 1 se considerará que el estado de la población es **Favorable**

El presente índice se basa en los conocimientos recopilados por los autores a lo largo de varios años de investigación sobre especies de *Juniperus* a lo largo y ancho de la Península Ibérica. No obstante, se trata solo de una aproximación a falta de validación experimental. Es, por tanto, susceptible de adaptación y calibración, particularmente en lo que se refiere a la ponderación de cada uno de los factores. El ajuste del modelo al estado real de conservación de cada población se debería realizar a partir de datos reales recopilados según la metodología propuesta. Los autores quedan a disposición de cualquier usuario para ayudarle en el ajuste del modelo y la interpretación y procesamiento del mismo.

Para determinar el estado global del tipo de hábitat en la Península Ibérica o en alguna subregión, se calculará el valor medio del I_{glob} de las poblaciones comprendidas en esa determinada subregión o para el total si es el caso.

Dado que no disponemos de todos los datos necesarios para calcular el grado de conservación mediante la metodología descrita, la siguiente valoración debe considerarse únicamente como una estimación pendiente de confirmación por medio de la metodología propuesta.

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

Como se comentó en el subapartado anterior, se sugiere la selección de quince poblaciones a lo largo de todo el rango ibérico de distribución, dependiendo de la disponibilidad económica y de recursos. En cualquier caso, se debe hacer énfasis en incluir poblaciones, de norte a sur y de este a oeste de la Península, ubicadas geográfica y climáticamente en los extremos de distribución ibérica y prestando especial atención a que sean representativas de los extremos climáticos y geográficos de cada uno de los cuatro subtipos principales que se distinguen en este documento.

Para cada subpoblación se requiere un trabajo de campo de aproximadamente cuatro horas más el desplazamiento hasta la misma. Por ello, se estima un tiempo de trabajo de campo de unas tres semanas para dos operarios de campo con un vehículo. Además, un operario durante menos de una semana para procesar los datos informáticamente y redactar el informe. Para procesar las muestras de semillas, serán necesarios además dos operarios durante dos semanas.

VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ESPAÑA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U2	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	XX
VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U2	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U2

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

Tabla 3.3
Valoración de la estructura y funciones específicas del tipo de hábitat 5210 para las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

Dada la variabilidad de los sabinares y enebrales, es inadecuado seleccionar un sabinar tipo, lo cual menospreciaría las cualidades de la diversidad natural de este tipo de hábitat. Por el contrario, se recomienda seleccionar sabinares y enebrales de distinta tipología que incluyan toda la variabilidad natural, prestando especial atención a los extremos de cada rango para incluir toda la variabilidad geográfica y ambiental de los matorrales arborescentes de *Juniperus*.

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Tal y como el *Panel Intergubernamental para el Cambio Climático* indica (IPCC 2001) durante los últimos cien años se ha reducido la precipitación en

un 30% y la temperatura ha experimentado un incremento de 0,8°C, las consecuencias a largo plazo para los enebrales y sabinares pueden ser dramáticas, aumentando la competencia con especies vecinas que aumentarían su límite altitudinal de distribución, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y agua para los *Juniperus* y limitando gravemente el reclutamiento poblacional (García *et al.*, 1999; García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007).

Por todo ello, y pese a que actualmente los sabinares y enebrales ibéricos presentan un estado favorable, e incluso en algunas áreas se encuentran en expansión, en el medio y largo plazo se prevén malas perspectivas de conservación para todas las regiones biogeográficas, aunque quizá algo más optimistas para la región Atlántica, correspondiente a las poblaciones de mayor precipitación.

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

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

Tabla 3.4
Evaluación de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat 5210 para las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Basado en la información publicada (García *et al.*, 1999; García *et al.*, 2000; Montesinos, 2007) y en observaciones no estandarizadas de las poblaciones ibéricas, el estado presente de conservación se podría considerar como malo para todas las regiones biogeográficas, aunque algunas poblaciones podrían salir de esta tendencia general. En cualquier caso, se recomienda que se realicen estudios

basados en el protocolo propuesto que confirmen su situación de forma objetiva y comparable. Sería deseable además, estandarizar el protocolo de acuerdo con los que se hayan propuesto para este mismo tipo de hábitat en otros países europeos en los que este ecosistema es también muy abundante. En cualquier caso, se debe prestar atención en el futuro al grado de regeneración y fertilidad de las poblaciones para detectar cualquier posible cambio de tendencia, como muy previsiblemente ocurrirá debido al cambio climático.

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

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

Tabla 3.5
Evaluación del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 5210 en las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica y Mediterránea.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

El mayor riesgo al que se enfrentan los matorrales arborescentes de *Juniperus* es la reducción de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas debido al cambio climático, que podrían reducir fuertemente su reclutamiento y fertilidad, incrementar su vulnerabilidad frente a parásitos y plagas forestales, e incrementar las relaciones de competencia interespecífica reduciendo su área de distribución. Por lo tanto, la recomendación para su conservación pasa obviamente por tratar de detener el cambio climático y reducir sus efectos.

Más allá de eso, los niveles actuales de sobrecarga ganadera pueden representar una amenaza para la regeneración de los *Juniperus*, particularmente en áreas de pastizal próximas a surgimientos de agua, que son precisamente las ventanas de regeneración

desde las que se mantiene la fertilidad de las poblaciones (García, 1998; García *et al.*, 1999).

La caza y las actividades recreativas ruidosas pueden también afectar a la presencia de aves dispersoras de semillas, impactando negativamente en la biología de estas especies, por lo que se recomienda la regulación de su actividad, especialmente durante el otoño e invierno, que es cuando se dispersan principalmente los frutos de *Juniperus*.

Por último, la asphaltización ha supuesto un grave impacto para muchas poblaciones, especialmente para los litorales y en las proximidades de pistas de esquí. Se recomienda que dichas actividades urbanísticas se limiten e incluso prohíban en los sabinares y enebrales ibéricos.



5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. BIENES Y SERVICIOS

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* poseen un valor estético, paisajístico y ecológico indiscutible.

Esto redunda sin duda en numerosos beneficios indirectos para la sociedad, pero también en una fuente directa de ingresos para los habitantes del medio rural en forma de turismo ecológico. Además, presentan una actividad económica marginal como zonas de ramoneo para ganadería.

Una degradación de los matorrales de *Juniperus* debido a la tala incontrolada reduciría sin duda todos estos beneficios. Sin embargo, una reducción de la fertilidad y de la regeneración natural (es decir, alteraciones en la estructura y función del tipo de hábitat) tardarían mucho en ser detectables a nivel económico y paisajístico, dada la gran longevidad de los adultos, que estéticamente mantendrían un paisaje similar al actual durante decenios.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

Una de las amenazas de los sabinares y enebrales ibéricos es la muerte de individuos establecidos, muchos de ellos afectados por plagas forestales comunes. Sin embargo, la magnitud de estas muertes masivas es extraordinaria, y puede estar

favorecida por una reducción en las precipitaciones u otros factores de estrés que facilitan la actuación de las plagas forestales como agentes ejecutores finales. Investigar las causas de estas muertes masivas es una prioridad para conservar este tipo de hábitat.

Se recomienda un estudio más completo sobre los procesos de regeneración y colonización aportando información vital sobre los mecanismos de regeneración de los sabinares y enebrales en general, proporcionando herramientas útiles para el manejo de sus poblaciones y para paliar los efectos del cambio climático sobre las poblaciones de estas especies.

En paralelo a esta línea, sería muy relevante también investigar la relación entre la disponibilidad de nutrientes y la precipitación y la fertilidad de estas especies. Esto, además, nos permitirá comprender como afectarán y afectan los efectos del cambio climático a fertilidad de estas especies y quizá encontrar formas de resolverlo.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- BARTOLOMÉ, C., ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M.A., GIRALDO, J. & ZAMORA, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- COMÍN SEBASTIAN, P., 1987. Descripción estructural de las poblaciones de sabina albar (*Juniperus thurifera*, L.) en el cuadrante sud-occidental de la provincia de Teruel: Análisis de la competencia interespecífica entre la sabina y otras especies arbóreas. *Teruel* 77-78: 9-114.
- COSTA TENORIO, M., GÓMEZ MANZANEQUE, F., MORLA JUARISTI, C. & SAINZ OLLERO, H., 1993. Valoración fitogeográfica de la flora vascular de los sabinares albares de la Península Ibérica. *Ecología*, 7, 127-148.
- GARCÍA, D., 1998. *Regeneración natural del enebro (Juniperus communis L.) en áreas de alta montaña Mediterránea: conectando la ecología reproductiva con el reclutamiento poblacional*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- GARCÍA, D., ZAMORA, R., GÓMEZ, J.M., JORDANO, P. & HODAR, J.A., 2000. Geographical variation in seed production, predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europe. *Journal of Ecology* 88: 436-446.
- GARCÍA, D., ZAMORA, R., HÓDAR, J.A. & GÓMEZ, J.M., 1999. Age Structure of *Juniperus communis* L. in the Iberian Peninsula: Conservation of Remnant Populations in Mediterranean Mountains. *Biological Conservation* 87: 215-220.
- GÓMEZ-MANZANEQUE, F., 1997. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Barcelona: Planeta.
- IPCC. CLIMATE CHANGE 2001. *The Scientific Basis*. 2001. Cambridge: Cambridge University Press.
- Manual de interpretación de los hábitats europeos EUR25* (Comisión Europea, octubre de 2003).
- MONTESINOS, D., 2007. *Resource Availability and Reproductive Efficacy of the Dioecious Tree Juniperus thurifera*. Comunicación oral. Universitat de València.
- OROZCO BAYO, E., LÓPEZ SERRANO, F. R., AND DE LAS HERAS IBÁÑEZ, J., 1993. Estudio de la regeneración de los sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en la provincia de Albacete, II. pp 571-574.
- PAVÓN-GARCÍA, J., 2005. *Biología vegetativa y reproductiva en los primeros estadios de crecimiento de Juniperus thurifera L.* Comunicación oral. Universidad de Alcalá.
- ROQUES, A., 1983. *Les insectes ravageurs des cônes et graines des conifères en France*. Versailles: INRA.

ANEXO 1

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla A1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) que, según la aportación de la Socie-

dad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 5210.

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 5210.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad hábitat*	Afinidad subtipo	Comentarios
MAMÍFEROS				
<i>Hypsugo sav</i> ⁱⁱ	IV	No preferencial		Taxón raro en abundancia
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II	No preferencial		Taxón raro en abundancia
<i>Tadarida teniotis</i>	IV	No preferencial		Taxón raro en abundancia
<i>Canis lupus</i>	II, IV	No preferencial		Sólo se recogen en el anexo II las poblaciones del sur del río Duero. Las del sur aparecen en el Anexo IV
<i>Felis silvestres</i>	IV	No preferencial		
<i>Genetta genetta</i>	V	No preferencial		
<i>Capra pyrenaica</i>	II	No preferencial		

ⁱⁱ 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.

* **Afinidad:** Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el 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.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (AHE; CIBIO; SECEM; SEBCP), pueden considerarse como características y/o

diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario 5210. En ella, se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat. 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 las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SECEM), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 5210.

* Presencia: Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstica: entendida como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; Exclusiva: 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 hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el 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.

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.

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
PLANTAS						
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1		Habitual Diagnóstica		Perenne	
<i>Juniperus phoenicea</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pinus nigra</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pinus pinaster</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pistacia terebinthus</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus coccifera</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercis ilex</i>			Habitual		Perenne	

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Sigue ►

Subtipo 1: Matorral arborescente dominado por *Juniperus oxycedrus*

Otros comentarios:

Este subtipo se distribuye entre los 0 y los 1.500 m de altitud, y soporta precipitaciones de entre 300 y 1.200 mm anuales. En las poblaciones más meridionales y altas llegan a soportar hasta 150 heladas anuales. Se puede encontrar sobre cualquier tipo de suelo. Amaral Franco (1998) diferencia tres subespecies con área de distribución muy diferenciada:

Juniperus oxycedrus subsp. *oxycedrus*: habita en laderas y llanuras soleadas, matorrales o claros de bosque mediterráneo; 0-1.200 m de altitud. Ocupa las zonas más xerofíticas dentro del área de distribución de la especie.

Juniperus oxycedrus subsp. *badia* (H. Gay) Debeaux: habita en bosques esclerófilos continentales soleados y secos, rara vez en los bosques de hoja marcescente; 200-800(1.000) m. Regiones interiores de España.

Juniperus oxycedrus subsp. *macrocarpa* (Sm). Ball in J. Linn.: habita en dunas y arenales del litoral, a veces en lugares rocosos.

Referencias bibliográficas:

Blanco Castro *et al.*, 2005.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Artemisia herba-alba</i>	2		Habitual		Perenne	
<i>Bupleurum spinosum</i>			Habitual		Perenne	
<i>Buxus balearica</i>			Habitual		Perenne	
<i>Ephedra fragilis</i>			Habitual		Perenne	
<i>Globularia alypum</i>			Habitual		Perenne	
<i>Juniperus oxycedrus</i>			Habitual		Perenne	
<i>Juniperus phoenicea</i>			Habitual Diagnóstica		Perenne	
<i>Juniperus thurifera</i>			Habitual		Perenne	
<i>Lavandula dentata</i>			Habitual		Perenne	
<i>Lavandula multifida</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pinus nigra</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pinus pinaster</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pistacia lentiscus</i>			Habitual		Perenne	
<i>Pistacia terebinthus</i>			Habitual		Perenne	
<i>Putoria calabrica</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus faginea</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus ilex</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus suber</i>			Habitual		Perenne	
<i>Retama monosperma</i>			Habitual		Perenne	
<i>Rhamnus alaternus</i>			Habitual		Perenne	
<i>Rhamnus lycioides</i>			Habitual		Perenne	
<i>Rhamnus myrtifolia</i>			Habitual		Perenne	
<i>Rhamnus oleoides</i>			Habitual		Perenne	
<i>Stipa tenacissima</i>			Habitual		Perenne	

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Sigue ►

Subtipo 2: Matorral arborescente dominado por *Juniperus phoenicea*

Otros comentarios (texto libre):
Este subtipo se distribuye entre los 0 y los 1.000 m altitud, indiferente en cuanto a suelos, que pueden ser arcillosos, arenosos, margosos, volcánicos, calizos y dolomíticos, conglomerados e incluso suelos salados. Soporta veranos ardientes y fríos invernales, con precipitaciones mínimas de hasta 250 mm. Dependiendo de las condiciones ambientales, se puede ver acompañado de diferentes cohortes de especies. En condiciones xerófilas, es frecuente encontrar *Retama monosperma*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, así como individuos aislados de *Quercus suber*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*. En montañas o en la meseta, son frecuentes *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus myrtifolia*, *Putoria calabrica*, *Pistacia terebinthus*, *Bupleurum spinosum*, *Juniperus oxycedrus*, así como individuos aislados de *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Juniperus thurifera* y *Pinus sp. pl.* En ambientes más desérticos, son frecuentes *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida*, *Globularia alypum*, *Artemisia herba-alba*, *Buxus balearica* y *Stipa tenacissima*.

Referencias bibliográficas:
Gómez Manzaneque, 1991
Blanco Castro *et al.*, 2005.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Anthyllis vulneraria</i>	3	-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Berberis vulgaris</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Crataegus monogyna</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Erinacea anthyllis</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Genista scorpius</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Juniperus communis</i>		-	Habitual Diagnóstica	-	Perenne	-
<i>Juniperus sabina</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Juniperus thurifera</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Prunus spinosa</i>		-	Habitual	-	Perenne	-
<i>Rhamnus alpina</i>		-	Habitual	-	Perenne	-

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Sigue ►

Subtipo 3: Matorral arborescente dominado por *Juniperus communis*

Otros comentarios:

Se distribuyen entre los 1.000 y los 2.300 m de altitud. Su composición florística es muy variada, estando compuesta por matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. En las mayores altitudes, es común encontrar especies almohadilladas como *Erinacea anthyllis*, y otras adaptadas a ambientes fríos y secos como *Genista scorpius*, *Genista versicolor*, *Berberis vulgaris*, *Anthyllis vulneraria*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Juniperus thurifera*, *Juniperus sabina* y *Brachypodium sylvaticum* a menudo aparecen también individuos aislados de pino. El enebro común (*Juniperus communis* L.) es una especie muy polimorfa. Amaral Franco (1998) reconoce las siguientes subespecies:

Juniperus communis subsp. *communis*: habita en bosques y matorrales xerofíticos; (100)450-1400(1.700) m de altitud.

Juniperus communis subsp. *hemisphaerica* (C. Presl) Nyman: habita en sabinares, pinares y otros bosques o matorrales xerófilos en laderas o parameras, sobre suelos pedregosos; 1.000-2.700 m de altitud. Principalmente en la mitad E de la Península.

Juniperus communis subsp. *alpina* (Suter) Čelak: habita en matorrales, piñales y pinares, principalmente en el piso oromediterráneo y en sustrato ácido; 1.000-2100(3000) m de altitud Región Eurosiberiana y montañas de la región Mediterránea.

Referencias bibliográficas:

Gómez Manzaneque, 1991.

Blanco Castro *et al.*, 2005.

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Anthyllis vulneraria</i>	4		Habitual		Perenne	
<i>Berberis vulgaris</i>			Habitual		Perenne	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>			Habitual		Perenne	
<i>Cistus ladanifer</i>			Habitual		Perenne	
<i>Cistus laurifolius</i>			Habitual		Perenne	
<i>Crataegus monogyna</i>			Habitual		Perenne	
<i>Erinacea anthyllis</i>			Habitual		Perenne	
<i>Genista rigidissima</i>			Habitual		Perenne	
<i>Genista scorpius</i>			Habitual		Perenne	
<i>Juniperus sabina</i>			Habitual		Perenne	
<i>Juniperus thurifera</i>			Habitual Diagnóstica		Perenne	
<i>Lavandula stoechas</i>			Habitual		Perenne	
<i>Lithodora diffusa</i>			Habitual		Perenne	
<i>Prunus spinosa</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus faginea</i>			Habitual		Perenne	
<i>Quercus pyrenaica</i>			Habitual		Perenne	
<i>Rhamnus alpina</i>			Habitual		Perenne	
<i>Sorbus aria</i>			Habitual		Perenne	
<i>Thymus mastichina</i>			Habitual		Perenne	

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Subtipo 4: Matorral arborescente dominado por *Juniperus thurifera*

Otros comentarios:

Se pueden encontrar en altitudes muy bajas, aunque lo más frecuente es encontrarlos entre los 1.000 y 1800 m de altitud, en zonas continentales del interior peninsular. Habitualmente se trata de matorrales de transición hacia sabinares albares adultos (ver tipo de hábitat 9560) y suelen ser florísticamente pobres, apareciendo únicamente un desdibujado estrato arbustivo donde podemos encontrar *Genista scorpius* y *G. rigidissima*, así como *Erinacea anthyllis*, *Lithodora diffusa*, *J. sabina*, *Berberis vulgaris*, *Anthyllis vulneraria*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Brachypodium sylvaticum*. A menudo aparecen junto con individuos aislados de *Quercus faginea*, *Q. pyrenaica* y en ocasiones, *Sorbus aria*. Si se ubica sobre suelos ácidos aparece acompañado de especies típicas de dichos suelos, como *Lavandula stoechas*, *Thymus mastichina*, *Quercus pyrenaica* y *Cistus ladanifer*.

Referencias bibliográficas:

Gómez Manzaneque, 1991.
Blanco Castro *et al.*, 2005.

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.2

Especie	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Lacerta lepida</i>			Habitual	Escasa		
<i>Podarcis hispanica</i>			Habitual	Moderada		
<i>Psammodromus algirus</i>			Habitual	Moderada		
<i>Rhinechis scalaris</i>			Habitual	Escasa		
<i>Coronella girondica</i>			Habitual	Escasa		
<i>Malpolon monspessulanus</i>			Habitual	Escasa		
<i>Vipera latastei</i>			Habitual	Escasa		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE)

MAMÍFEROS						
<i>Martes martes</i>			Habitual	Escasa		
<i>Vulpes vulpes</i>			Habitual	Moderada		
<i>Martes foina</i>			Habitual	Moderada		

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

Referencia bibliográfica: Blanco, 1998.

INVERTEBRADOS						
<i>Pachypasa limosa</i>		Toda la Península, excepto en la franja costera del norte.				

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

Referencia bibliográfica: Villiers, 1827.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SECEM; SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 5210. Se consideran especies

típicas a aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor 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 5210.

* 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: taxón en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: taxón inseparable del tipo de hábitat; 3: taxón presente regularmente pero no restringido a ese tipo de hábitat; 4: taxón característico de ese tipo de hábitat; 5: taxón que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: taxón clave con influencia significativa en la estructura y función del tipo de hábitat.
*** CNEA = Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
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.

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 de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Juniperus communis</i> L. ¹	Tipo de hábitat 5210 subtipo 3 (1, 3, 4, 5, 6)	Euroasiática	Desconocida	Desconocida				
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ²	Tipo de hábitat 5210 subtipo 1 (1, 3, 4, 5, 6)	Mediterránea	Desconocida	Desconocida				En el dominio del encinar continental, este enebro suele aparecer salpicado por el encinar. La aparición de bosquetes de esta especie suele suceder cuando la encina o el quejigo son eliminados por tala o sobrepastoreo. Estas formaciones también pueden desarrollarse sobre suelos esqueléticos, no aptos para encinares, quejigares o pinares

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Juniperus phoenicea</i> L. ²	Tipo de hábitat 5210 subtipo 2 (1, 3, 4, 5, 6)	Mediterránea	Desconocida	Desconocida				La sabina negral o mora posee en la Península Ibérica dos subespecies: la sabina negral del interior (<i>J. phoenicea</i> subsp. <i>phoenicea</i>), más resistente a las altas y bajas temperaturas, y la sabina negral costera (<i>J. phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i>). La primera de ellas no suele formar masas puras, sino que aparece salpicada por otras formaciones (por ejemplo, encinares, pinares o sabinas albares). Por su resistencia al viento es una colonizadora típica de escarpes expuestos. La segunda subespecie forma bosquetes en determinados puntos de la costa mediterránea, en zonas de suelos arenosos y secos, no aptos para otras especies arbóreas
<i>Juniperus thurifera</i> L. ¹	Tipo de hábitat 5210 subtipo 4 (1, 3, 4, 5, 6)	Mediterráneo-occidental	Desconocida	Desconocida				

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Referencias bibliográficas:

¹ Amaral Franco (1998). Ceballos (1979). VV. AA. (2007).

² Amaral Franco (1998). Ceballos (1979). Costa Tenorio, Morla Juaristi & Sainz Ollero (2005). VV. AA. (2007).

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
MAMÍFEROS								
<i>Vulpes vulpes</i> ¹	Tipo de hábitat 5210. (6)	Tiene un alto éxito reproductor, aunque este depende de la disponibilidad de alimento y la mortalidad no natural. Las poblaciones se regulan variando el tamaño medio de camada y la proporción de hembras adultas que crían cada año	Puede ocupar una gran variedad de hábitats, siendo una especie altamente adaptable	Es uno de los mamíferos terrestres con mayor área de distribución mundial. Ocupa la mayor parte del Holártico. El zorro se distribuye por toda la Península Ibérica, pero falta en las Baleares y las Canarias. Es el carnívoro más abundante en la mayoría de ecosistemas españoles	Preocupación Menor ¹	Preocupación Menor ¹		Es muy importante su papel de dispersor y favorecedor de la germinación de semillas de un alto número de especies silvestres de arbustos y árboles, entre ellos, especialmente del género Juniperus
<i>Meles meles</i> ¹	Tipo de hábitat 5210. (3)	Las densidades españolas son sensiblemente menores a las de sus congéneres europeos. En Doñana se estima una densidad de 0,5 tejones/km². En una población estable, el 30% son ejemplares menores de un año, el 20% jóvenes de uno a dos años, y el 50% adultos. Las principales causas naturales de mortandad son enfermedades respiratorias, agresiones interespecíficas y la muerte por hambre	Puede ocupar una gran variedad de hábitats, desde los hayedos del norte peninsular hasta los áridos matorrales de Doñana o las áreas subdesérticas de Almería. Su presencia está condicionada por la existencia de cobertura vegetal que oculte sus madrigueras	Se distribuye por Europa y Asia, desde el Atlántico al Pacífico, faltando en el norte de Escandinavia, en Islandia y en las islas del Mediterráneo. En España ocupa todo el territorio peninsular, y está ausente en Baleares y Canarias	Preocupación Menor ¹	Preocupación Menor ¹		Es muy importante su papel de dispersor y favorecedor de la germinación de semillas de un alto número de especies silvestres de arbustos y árboles, entre ellos, especialmente del género Juniperus

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
MAMÍFEROS								
<i>Martes foina</i> ¹	Tipo de hábitat 5210. (3)	En Francia se estiman densidades de un individuo por kilómetro cuadrado. Alcanzan la madurez sexual a los 15 meses	Es un animal generalista y muy adaptable. Suele frecuentar bosques, zonas boscosas y manchas de matorral	Ocupa la mayor parte de la Europa central y meridional. En España se distribuye por todo el territorio peninsular. En Ibiza todavía sobreviven algunos ejemplares	Preocupación Menor ¹	Preocupación Menor ¹		Es muy importante su papel de dispersor y favorecedor de la germinación de semillas de un alto número de especies silvestres de arbustos y árboles, entre ellos especialmente el género Juniperus

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

Sigue ►

Referencias bibliográficas:

¹ Blanco, 1998. Herrera, 1989

¹ Palomo, 2007.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- AMARAL, J. DO., 1998. *Juniperus* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds), *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* Vol. 1: 181-188. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- BARBERA, J.C., AYLLÓN, E., TRILLO, S. y ASTUDILLO, G., 1999. Atlas provisional de distribución de los anfibios y reptiles de la provincia de Cuenca. *Zoología Baetica* 10: 123-148.
- BLANCO, E., CASADO, M.A., COSTA TENORIO, M., ESCRIBANO, R., GARCÍA, M., GÉNOVA, M., GÓMEZ, A., GÓMEZ, F., MORLA, C., REGATO, P. & SAINZ, H., 2005. *Los bosques ibéricos*. Planeta.
- BLANCO, J.C., 1998. *Guía de Campo de los Mamíferos de España*. Tomo I. Geoplaneta.
- CEBALLOS Y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, L. (dir.), 1979. *Árboles y arbustos de la España Peninsular*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes.
- GÓMEZ, F., 1991. *Los sabinars de Juniperus thurifera de la Península Ibérica: cartografía, flora, tipificación y consideraciones paleobiogeográficas*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes.
- GÓMEZ-BUSTILLO, M.R. & FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1976. *Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros I*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 300 p.
- HERRERA, C.M., 1989. *Frugivory and Seed Dispersal by Carnivorous Mammals, and Associated Fruit Characteristics, in Undisturbed Mediterranean Habitats*. *Oikos* 55: 250-262.
- IPCC., 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K. & Johnson, C.A. (eds.)]. Cambridge, United Kingdom and New York (EE UU): Cambridge University Press.
- OROZCO BAYO, E., LÓPEZ, F.R. & DE LAS HERAS, J., 1993. Estudio de la regeneración de los sabinars de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en la provincia de Albacete. *Actas del I Congreso forestal Español*. pp 571-574.
- PALOMO L.J., GISBERT, J. & BLANCO, J.C. (eds.) 2007. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos de España*. Madrid: Dirección general para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.
- LLORENTE, G., MONTORI, A., SANTOS, X. & CARRETERO, M.A., 1995. *Atlas dels Amfibis i Reptils de Catalunya i Andorra*. Edicions El Brau. 192 p.
- 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.
- SANTOS, X. CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- VV. AA., 2007 *Lista roja de la flora vascular española amenazada*. [Borrador elaborado por el Comité de Expertos de la Lista Roja]. Noviembre 2007. Madrid. www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf

ANEXO 2

INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

1. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

1.1. Factores, variables y/o índices

La conservación de las formaciones montanas presenta aspectos contradictorios. Representan fases temporales en la evolución del uso del suelo y del paisaje ligadas a una eliminación o ausencia del bosque y a una escasa utilización agronómica, acompañada de limitantes climáticos que inducen una baja disponibilidad de nutrientes y, generalmente, un bajo espesor efectivo del suelo. Los tipos de suelos dominantes son los Leptosoles y los Regosoles con contacto lítico próximo a la superficie, si bien, en raras ocasiones, pueden presentarse en suelos más evolucionados, con presencia de un horizonte cámbico o un árgico y una intensa erosión superficial en todo el suelo no protegido por la formación vegetal. La distrofia en el suelo, la elevada pedregosidad y la baja competencia por otras plantas, limita el desarrollo lo suficiente para que cualquier modificación en las condiciones de drenaje, fertilidad o presión antrópica pueda inducir su degradación y desaparición. Por ello, deben evitarse todas las modificaciones.

Para el seguimiento de la calidad de los suelos, los parámetros que se consideran relevantes son:

- pH en agua y KCl (0.1M). Como medida de la reacción del suelo y como indicador general de las condiciones del suelo.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la evolución de materia orgánica del suelo.
- Contenido de carbonatos y caliza activa.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como medida de la reserva y biodisponibilidad de fósforo. Los medios muy pobres en nutrientes fosfatados asimilables son los más favorables para la conservación del tipo de hábitat.

- K total y cambiante. Como medida de la reserva y biodisponibilidad de potasio.

- Espesor efectivo del suelo.

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

En cada estación/zona de estudio se debería determinar el estado ecológico del tipo de hábitat analizando para ello los factores biológicos y físico-químicos recogidos en la ficha correspondiente al tipo de hábitat 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. A esta información se le debería de añadir la derivada del suelo lo cual podría permitir establecer una relación causa-efecto entre las variables del suelo y el grado de conservación del tipo de hábitat. El protocolo a seguir es:

En cada estación o zona se deberían establecer, como mínimo, tres parcelas de unos 5x15 m y en cada una de ellas establecer tres puntos de toma de muestras de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían de tomar por horizontes edáficos, midiendo la profundidad de cada uno de ellos.

Como estaciones de referencia, en tanto no se hayan estudiado en otras las relaciones suelo-planta, se propone el entorno de las formaciones de los Sistemas Central, Ibérico y Penibético.

2. FOTOGRAFÍAS

Se recomienda consultar las siguientes direcciones web:

<http://images.google.es/images?hl=ca&q=juniperus&btnG=Cerca+amb+Google&ie=UTF-8&oe=UTF-8&um=1&sa=N&tab=wi>

www.flickr.com/search/?q=Juniperus&w=all

3. DESCRIPCIÓN DE
PERFILES REPRESENTATIVOS

PERFIL 1

A. Información general acerca del sitio

- **Localización:** Requena-Utiel
- **Altitud:** 1.150 m.
- **Fisiografía:** ladera con pendiente del 30 %.
- **Material originario:** derivado de arenisca.
- **Clasificación:** Orthic Acrisol.

B. Descripción general de la unidad

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción Morfológica
AE	0-35	Gris rosado (7.5YR 6/2) (seco); franco arenoso; estructura de grano suelto; suelto en seco; muy pocos poros; frecuentes rocas de arenisca gruesas angulares y rocas planas; ligeramente calcáreo 0-10%; frecuente/s actividad biológica; límite gradual y ondulado.
Bt1	35-70	Pardo rojizo (5YR 5/4) (seco); franco arenoso; estructura en bloques angulares gruesa fuerte; firme en mojado; pocas rocas gruesas; ligeramente calcáreo 0-10%; frecuente/s actividad biológica; límite gradual y ondulado
Bt2	70-100	Rojo amarillento (5YR 5/6) (seco); franco arenoso; estructura en bloques angulares media y gruesa fuerte; friable a firme en mojado; frecuentes rocas de arenisca gruesas angulares; ligeramente calcáreo 0-10%; poca/s actividad biológica; límite brusco
C	100+	Rojo amarillento (5YR 5/6); ligeramente calcáreo 0-10%

C. Análisis general

Muestra	Prof.	pH		CE	P	C	N	Carbonatos		Yeso	ClC	Ca	Mg	K	Na	H	Al	PSB	K fijado
								Total	Act.										
	cm	H2O	X	mS/ cm	mg/kg			g/100g				meq/100 g						%	mg/kg
AE	0-35	6,4	5,9	0,23		0,85	0,04	0,35			6,64	3,41	0,44	0,11	0,50			67,0	
Bt1	35-70	5,4	4,1	0,45		0,42	0,02	0,44			9,76	3,49	0,63	0,13	0,35			47,0	
Bt2	70-100	4,9	3,9	0,31		0,37	0,03	0,31			11,90	2,60	0,53	0,11	0,40			31,0	
C	100 +	4,5	3,5	0,30		0,05		0,31			7,52	0,86	0,57	0,14	0,35			26,0	

D. Análisis general: granulometría

Muestra	Arena muy gruesa	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Arena	Limo grueso	Limo fino	Limo	Arcilla	CIC Arcilla
	g/100g										meq/100g
AE						74,0			21,0	5,0	
Bt1						59,0			28,0	13,0	
Bt2						54,0			28,0	18,0	
C						59,0			31,0	10,0	

PERFIL 2**A. Información general acerca del sitio**

- **Localización:** Carretera de Morella a Chiva de Morella
- **Altitud:** 920 m.
- **Fisiografía:** ladera con pendiente del 8-16 %.
- **Material originario:** marga.
- **Clasificación:** Calcic cambisol.

B. Descripción general de la unidad

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción Morfológica
Ah	0-20	Pardo claro amarillento (10YR 6/4) (seco); franco; estructura en bloques subangulares media; ligeramente duro en seco; frecuentes poros; abundantes rocas gruesas; extremadamente calcáreo >40%; poca/s actividad biológica; límite gradual
Bw	20-60	Pardo muy pálido (10YR 7/4) (seco); franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fuerte; duro en seco; frecuentes poros; extremadamente calcáreo >40%; poca/s actividad biológica; límite neto
Ck	60+	Nódulos calcáreos; extremadamente calcáreo >40%

C. Análisis general

Muestra	Prof.	pH		CE	P	C	N	Carbonatos		Yeso	CIC	Ca	Mg	K	Na	H	Al	PSB	K fijado
								Total	Act.										
	cm	H2O	X	mS/cm	mg/kg			g/100g					meq/100 g					%	mg/kg
Ah	0-20	7,8	7,2	0,58	1,32	2,96	0,21	52,80			21,6	20,20	0,90	0,30	0,20			100,0	
Bw	20-60	7,9	7,0	0,41		0,35	0,06	49,60			17,60	16,20	0,90	0,30	0,20			100,0	
Ck	60+	7,9	7,0	0,80		0,41	0,05	71,10			18,30	16,90	0,80	0,30	0,30			100,0	

D. Análisis general: granulometría

Muestra	Arena muy gruesa	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Arena	Limo grueso	Limo fino	Limo	Arcilla	CIC Arcilla
	g/100g										meq/100g
Ah						35,0			39,0	27,0	
Bw						29,0			35,0	36,0	
Ck						14,0			49,0	37,0	